JESZCZE KILKA SŁÓW O „OSTROGU FORTECZNYM".

Kpt. Biesiekierski.

W poprzednim numerze „Sapera i Inżyniera Wojskowego" p. Gen. Burhardt w ciekawem sprawozdaniu z działu fortyfikacyjnego naszego pisma za rok ubiegły poświęca jeden z trzech rozdziałów swego artykułu krytycznemu i rzeczowemu omówieniu mojego projektu „Ostrogu fortecznego". *)

Na wstępie muszę zaznaczyć, że większość zarzutów nie jest pozbawiona słuszności. Wynikają one przedewszystkiem z przeceniania roli ostrogu. Chce w nim p. Gen. Burhardt widzieć jakiś typ fortu moderne na wzór pancernego fortu Maugin'a, tymczasem ja postawiłem mu zadanie znacznie skromniejsze:

„Zadaniem ostrogu jest flankowanie głównej linji przeszkód pozycji fortecznej ogniem karabinów maszynowych, ewentualnie dział, tam, gdzie ze względów terenowych (martwe pola) nie można dosięgnąć z ośrodków oporu; na mniej ważnych odcinkach pozycji ostrogi buduje się również dla

*) Patrz numer listopadowy „Sapera i Inżyniera Wojskowego". z r. 192-go.

względów oszczędnościowych, albo wreszcie, jako zawiasy ogólnego jądra twierdzy (noyau) w miejscach, wymagających tego specjalnie".

Drugą przyczyną tych zarzutów jest to, że p. gen. Burhardt zupełnie nie liczył się z możliwością wsparcia międzypola przez artylerję, znajdującą się na pozycjach polowych.

Bez artylerji i odwodów, specjalnie dla tego celu wyznaczonych, obrona międzypola rzeczywiście nie mogłaby się zadowolnić ogniem z tradytorów ostrogu.

Trzecią wreszcie przyczyną powstania zarzutów jest schematyczny charakter całego projektu.

Artykuł mój nie jest właściwie projektem w dosłownem znaczeniu tego słowa, lecz raczej ideą, być może nawet w szczegółach niedostatecznie wówczas jeszcze przemyślaną. Chodziło mi o podkreślenie głównych, że tak powiem, linij projektu.

Miał to więc być jednolity blok betonowy, zamknięty w sobie i samowystarczalny pod względem obrony.

Ogień na międzypole dla obrony przeszkód miał charakter tradytorowy narówni z wieżami pancernemi, jedyny, podług mnie, do pomyślenia.

Bardzo kosztownych wieżyczek starałem się uniknąć, ograniczając się do jednej dla obrony czołowej i działania na przedpole, oraz dwuch małych obserwacyjnych.

Gruby strop betonowy (2.50) dawał gwarancję bezpieczeństwa i pozwalał na wysunięcie ostrogu naprzód, co z wielu względów było podług mnie korzystne, a konstrukcyjnie nawet konieczne.

Przeszkodzie postawione były następujące warunki: zabezpieczenie od czołgów i piechoty, wy-

trzymałość na bombardowanie i taniość. Tym zadaniom odpowiadała przeszkoda, używana przez Niemców w czasie wojny światowej, mianowicie bloki betonowe, łączone linami lub szynami stalowemi w połączeniu z siecią kolczastą lub Bruna na palikach drewnianych lub stalowych. Tak pojęty ostróg odpowiada, podług mnie, pod kątem widzenia wyznaczonej mu powyżej roli, warunkom, postawionym przez p. gen. Burhardta na początku Jego artykułu, t. j,: zabezpieczenie od natarcia żywą siłą i od zaskoczenia; przeszkody wraz z flankującemi je budowlami, zabezpieczone od bombardowania; również zabezpieczone pomieszczenia dla ludzi zadowolnienie się małą załogą; łatwość dowodzenia i łączności; przystosowanie do miejscowości, taniość, oraz, o czem p. gen.Burhardt nie wspomina, prostota konstrukcj, Jedynie od wojny minowej ostróg nie jest zabezpieczony, również ze względu na swe przeznaczenie. Wymagałoby to powiększenia załogi, pomieszczeń, wogóle wymiarów całego objektu.

Załączone rysunki miały schematycznie objaśniać ideę ostrogu. Z chwilą jednak, gdy p. gen. Burhardt szczegółowo dyskutuje poszczególne elementy, postaram się rozwinąć swój projekt szczegółowiej.

1) P r z e s z k o d a. P. generał Burhardt proponuje rów z lekką przeciwskarpą betonową, bez dodatkowych drutów kolczastych. Gorąco się temu sprzeciwiam. O ile damy szkarpę cieńszą od 2 m. i nie zabezpieczymy jej ponadto materacem z kamieni lub piasku, wówczas kilka trafnych pocisków zrujnuje ją z łatwością na przestrzeni kilkunastu metrów, zasypując rów i niwecząc tem samem wszelką przeszkodę.

Natomiast nie zagłębione bloki betonowe, wysokości 2,5 m., o przekroju kwadratowym 1,75 m., na 1,75 m. ustawione w szachownicę w dwie linje, *) w odstępach co 15 m., połączone liną stalową grubości pięści, ewentualnie uzupełnione regulaminową przeszkodą niemiecką w postaci nachylonych ku przodowi sterczących skośnie szyn — daje większą gwarancję wytrzymania bombardowania.

Przeszkoda ta może być zamaskowana przy pomocy zwykłej siatki.—Dwa pasy 10-cio metrowej, sieci kolczastej przeciwko piechocie uzupełniają tę przeszkodę.

Sieć kolczasta ma tę zaletę, że może być z łatwością naprawiana.

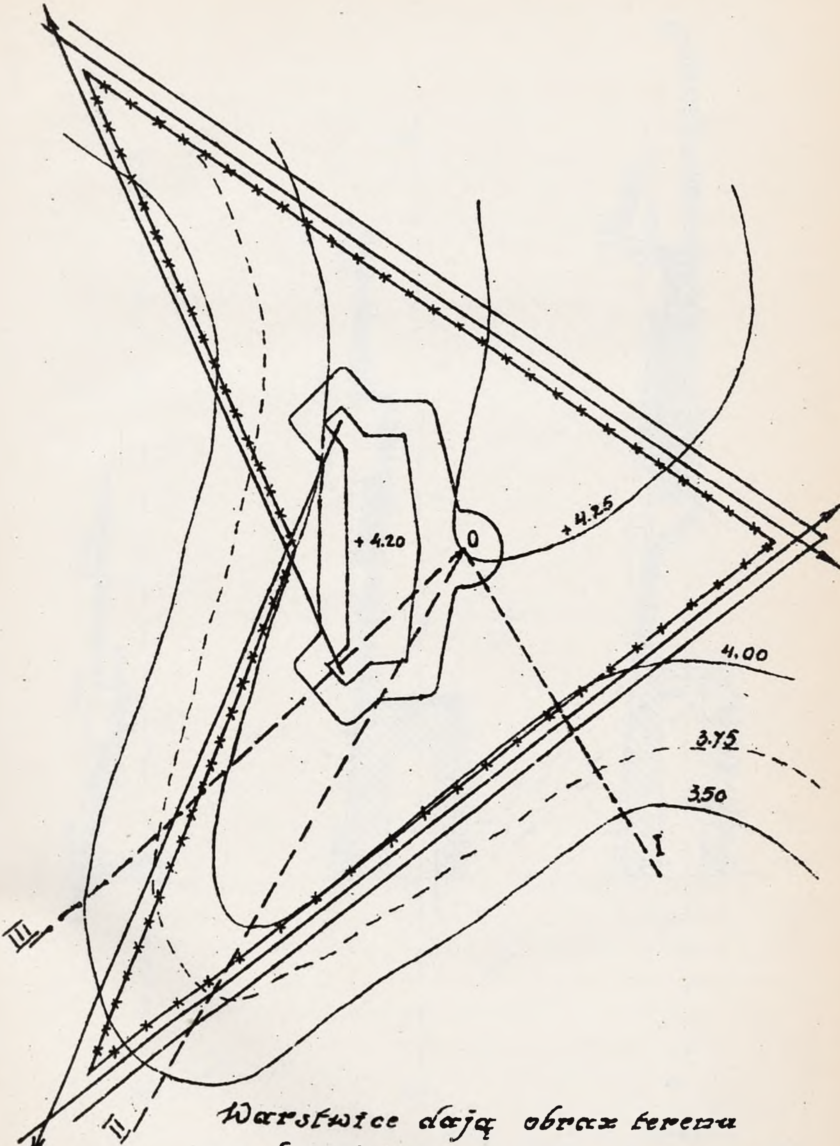
Podług mnie tak skombinowana przeszkoda jest pewniejsza i bez porównania tańsza.

Kilkunastometrowe odcinki rowu fortecznego z mocną przeciwszkarpą typu fortecznego mogą być stosowane w wierzchołkach kątów cofniętych, gdzie pociski własne mogłyby przeszkodę niepotrzebnie niszczyć.

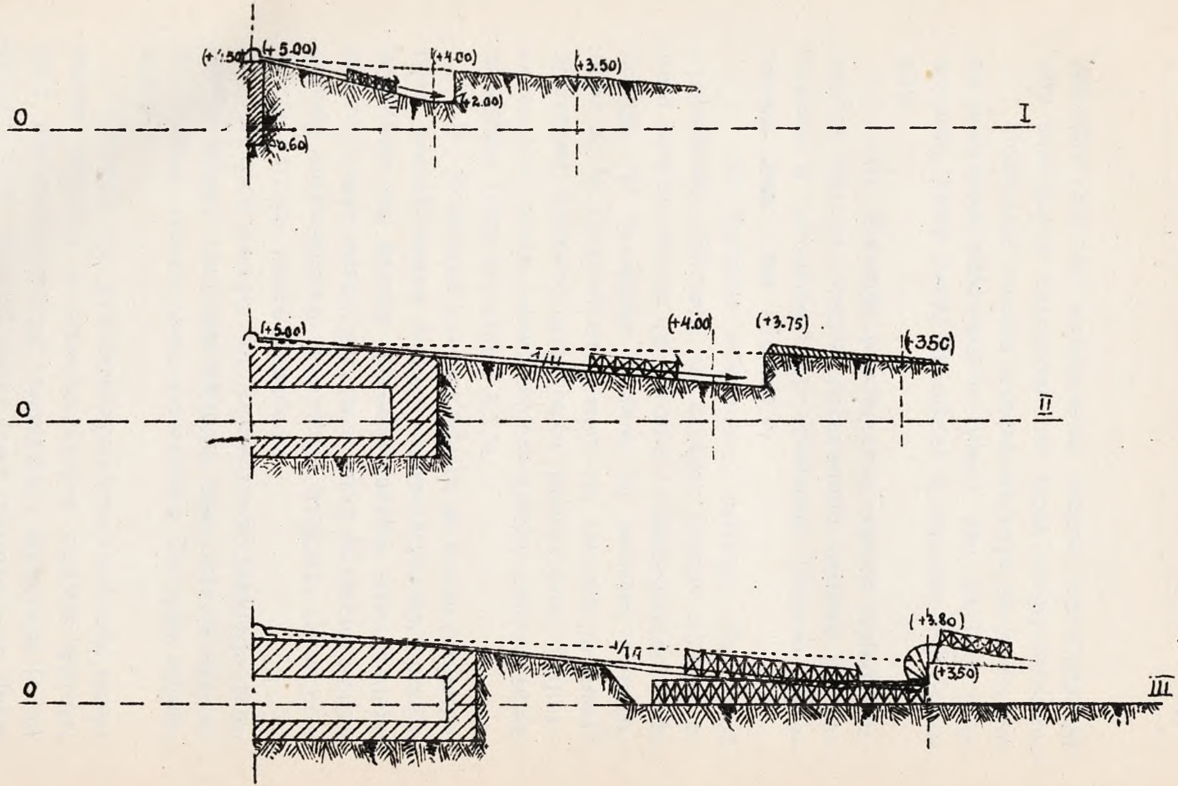
2) Budowle flankujące.

a) „Budowle te nie mogą flankować sąsiada.“ Jest to zarzut słuszny, uważam jednak, iż kosztem zabezpieczenia strzelnic przez zastosowanie tradytorowego umieszczenia można było zrezygnować z obrony sąsiada tem więcej,że ostróg o wymiarach, podanych w projekcie, nie pretenduje do roli fortu i nie liczy na operacje na największa skalę. Obrona przez sąsiada jest dobra, ale nie dostateczna; nie

*) Takie przeszkody stosowali Niemcy na drodze z Verdin'u do Etain. Patrz „Lés chars d'assaut„ cpt. Dutil.



Warstwice dają obraz terenu
przed wykonaniem robót ziemnych.


(+5.00)
(+4.00)
(+3.50)
(+2.00)
0.60)
0
I
(+5.00)
(+4.00)
(+3.75)
(+350)
1/11
0
II
(+3.80)
(+3.50)
1/11
0
III

jest ona zresztą wykluczona, chyba, że wieżyczki obu sąsiednich ostrogów nie będą mogły strzelać.

Pozostaje zresztą jeszcze artylerja, umieszczona na pozycjach polowych w tyle, t. zw. artylerja międzypola, która przyjmie udział w obronie linji ostrogów.

b) Kwestja powierzenia dwuch zadań wieżyczce ostroga została przezemnie szeroko potraktowana w odpowiedzi kpt. Białemu, (Numer styczniowy „Sap. i Inż. Wojsk“.)

c) Kwestja uzbrojenia ostrogu. Ponieważ przeszkodę obliczam na czołgoi, przeto nielogicznem byłoby bronić jej bronią nieodpowiednią dla czołga. W projekcie podane są armatki, ewentualnie K. M. Oczywiście miałem na uwadze możność strzelania kulkami przeciwko pancerzom. Najlepszem, być może, rozwiązaniem byłoby umieszczenie w każdej izbie armatki i K. M.

3) Ponieważ przeszkoda ta w moim projekcie była potraktowana bardzo schematycznie, przeto wywołała cały szereg zarzutów; ażeby usunąć niejasności podaję ostróg, przystosowany do terenu z przeszkodą indywidualną w postąci tròjkąta, co w projekcie ostrogu przewidywałem.

Zwrócę uwagę na konieczność lekkiego załamania ściany czołowej ostrogu, oraz scięcie krawędzi stropu, zresztą bez uszczerbku dla jego odporności.

Odpada tu przedewszystkiem możność uczynienia wyłomu w przeciwszkarpie ogniem wprost, oraz nierównomierność nasypów i wykopów (o ile uwzględnimy również stronę lewą rysunku) — o ileby nawet istniała nadwyżka ziemi, to zostanie ona użyta na zasypanie różnych wyrw i rozpadlin w bezpośred-

niej styczności z ostrogiem; martwe pola na stoku nie istnieją; wreszcie zapasowa obrona na wypadek zacięcia się wieżyczki może być z łatwością uskuteczniona z K. M. lub dział, umieszczonych na przedłużeniu rowów w tyle i ukrytych do momentu potrzeby użycia. *)

Staje się też bardziej zrozumiałem flankowanie kraty szyjowej, które jest rozwiązane tak samo, jak na pierwszych rysunkach.

O ile ostróg będzie górował nieco swojem położeniem nad miejscowością, wówczas odpadnie obawa „zakorkowania“ strzelnic lejami od pocisków. **) Oczyszczenie pola strzału dla tradytorów będzie wymagać skopania ziemi na długości kilkudziesięciu metrów.

Z odsunięciem kraty od przeciwszkarpy zgadzam się w zupełności.

4) K o s z t a b u d o w y.

Suma, podana przeze mnie (250.000 zł.), jest bardzo przybliżoną, gdyż roboty, wykonane w warunkach powojennych zbyt mało jeszcze dały danych dla sporządzania dokładnych kosztorysów.

Miarodalnem byłoby raczej sumaryczne zestawienie robót, oraz ogólny tonaż materjału.

Przypuszczam, że porównanie z robotami przedwojennemi (uwzględniając zwiększone wymiany stropów) wypadnie zawsze na korzyść ostrogu.

5) Wreszcie k w e s t j ę n a z w y uważem za przesądzoną słownikiem taktycznym, który na blok-

---

*) W podobny sposób były bronione fosy fortu Kikuanu w Porcie Artura.

**) Ten zarzut p. gen. Burhardta jest wprost przeciwny do stawianych mi przez kpt. Białego.

hauz podaje termin o brzmieniu polskiem: „ostróg“, zaś terminu „warownia“ nie uwzględnia.

Ponieważ dawny „ostróg“ należy do odległej przeszłości, więc przypuszczam, że obawy mylenia go z dzisiejszym ostrogiem-blokhauzem byłyby tak samo nieuzasadnione, jak obawy co do terminu „garłacz“, „grenadjer“ u nas, a „mitrailleuse“—w słowniku francuskim.

* * *

Na zakończenie wreszcie zaznaczam, że zdaniem mojem „ostróg“ może podołać również większemu zadaniu, nawet takiemu, jak np. fort zaporowy, lub dzieło pośrednie, po wprowadzeniu następujących zmian:

1°—dodania mu drugiej wieżyczki, wyposażonej w jedno działo i jeden reflektor duży;

2°—zbudowanie dwuch małych schronów bojowych lub wieżyczek pancernych na K. M. na przedłużeniu rowu głównego (indywidualnego), poza ostrogiem, pod warunkiem doskonałego zamaskowania tych schronów i niezdradzenia ich do ostatniej chwili; schrony te łączyłyby się pod ziemią z chodnikiem, idącym od ostrogu w tył;

3° — o ile zachodzi obawa wojny minowej — zbudowanie zamiast schronów podwójnego kojca zewnętrznego u wierzchołka przeciwskarpy; kojec ten byłby równocześnie przedsionkiem minowym.

4° — zastąpienie rowu o profilu trójkątnym rowem o profilu normalnym.

5° — zwiększenie obsady do 1 plutonu z równoczesnem powiększeniem pomieszczeń.

WSPÓŁCZESNE DROGI BITE
(MONOLASTIKTOWE, MEXPHALTOWE I SPRAMEXOWE).

Pułk. Inż. W. Abramowski.

III. *(dok.)*

4. Mexphalt, jego pochodzenie oraz użycie do budowy dróg bitych.

Pomiędzy spotykanemi w przyrodzie węglowodorami jedno z najpocześniejszych miejsc zajmuje „ropa".

Istnieją dwa główne gatunki ropy surowej: o podstawie asfaltowej i o podstawie parafinowej.

Jeżeli będziemy je dystylowali, to otrzymamy z początku węglowodany lotne, używane jako paliwo do aeroplanów i samochodów; następnie węglowodany olejne ciężkie, oleje smarowe i t. d.; przy dalszej dystylacji—rozmaitego rodzaju resztki o składzie, zależnym od użytego gatunku ropy.

Asfalt naturalny w większości wypadków spotykany bywa pod postacią pulchnego wapniaka, przesiąkniętego bitumem, pochodzącym z wyparowanej ropy, która dosięgła już pewnego stopnia kondensacji. Asfalt taki jest eksploatowany w wielu .miejscowościach Europy, Azji i Ameryki.

Analiza asfaltu naturalnego wykazuje, że składa się on 86—93% materjałów mineralnych, głównie wapniaka lub piasku i tylko z 7—14% czystego bitumu. Materjał ten używano pierwotnie również do budowy dróg, lecz był on zbyt mało jednolity.

Bitumy naturalne, o czystości niezrównanie większej niż poprzednie, zostały odkryte w jeziorach asfaltowych, lecz zawierają znaczny procent (do 50%) rożnych domieszek mineralnych i organicznych, porywanych przez ropę przy wyjściu jej na powierzchnię.

Z pośród rop asfaltowych dwie szczególnie nadają się do fabrykacji asfaltu: z Kalifornji oraz z Meksyku.

Te dwie ropy surowe pozwalają produkować asfalty nadzwyczaj dobre i bardzo mało różniące się między sobą; asfalty meksykańskie są mniej czułe na zmiany atmosferyczne i mają wyższy punkt zapalności; „mexphalt“ jest czystą smołą meksykańską, specjalnie przygotowaną do budowy dróg, według wydoskonalonych metod naukowych.

Dodatnie strony mexphaltu, jako materjału do budowy dróg, są następujące:

1) Mexphalt, w przeciwieństwie do innych bitumów naturalnych, zawierających domieszki organiczne i mineralne, może być bez żadnej szkody mieszany nawet z najgorszemi gatunkami materjałów kamiennych.

2) Jest on wydobywany w stanie zupełnie gotowym do użytku i wymaga tylko podegrzania do 170°C.

3) Jest całkowicie wodoszczelny; skrajne temperatury naszego klimatu nie wywierają nań żadnego wpływu: latem nie przywiera on do obręczy kół, od zimna nie pęka.

4) W przeciwieństwie do smoły węglowej nie zawiera w sobie karbolu, acydynów i innych trucizn, szkodliwych dla ryb lub roślin.

5) Nie daje żadnego pyłu.

6) Ruch wozów po nim nie wywołuje hałasu.

7) Użycie jego nie wymaga żadnych maszyn złożonych.

9) Drogi z mexphaltu mogą być oddane do użytku prawie natychmiast po skończeniu budowy.

Do budowy dróg mexphalt używa się przeważnie w stanie płynnym i jest rozlewany na powierzchni drogi.

Na drogach drugorzędnych, posiadających już jakąkolwiek nawierzchnię np. brukowaną, niema celu budować nowej jezdni, gdyż można utrzymać bardzo dobrą przez polanie dawnej płynnym asfaltem.

W miejscach, wymagających większej naprawy, użycie asfaltu polega na zrobieniu cienkiej warstwy nawierzchniowej z tłucznia, pomieszanego z mexphaltem, dla wytworzenia pewnego rodzaju materacu o wielkiej wytrzymałości.

Na drogach o dużym ruchu, kiedy koszt warstwy (wymagającej drogich mieszanek) będzie bardzo duży, macadam asfaltowy może być wykonany sposobem „Grouting", przy którym cienkie warstwy tłucznia polewane są roztopionym mexphaltem w takiej ilości, dopóki każda z poszczególnych szaberek nie zostanie nim dokładnie oblepiona.

a) Budowa nawierzchni betonowo-asfaltowej (mexphaltowej).

składa się z następujących czynności:

1) Wybór materjałów i ustalenie ich wzajemnego stosunku.

2) Suszenie materjałów.

3) Połączenie ich asfaltem w jedną całość, i

4) Utworzenie z tej mieszaniny nawierzchni drogowej.

Czynność pierwsza, t. j. wybór materjałów i ustalenie dla nich stosunku procentowego ma szczególnie ważne znaczenie; wyznaczone proporcje powinny być w ciągu całej roboty skrupulatnie przestrzegane.

Suszenie i łączenie cząstek w jedną całość wykonywuje się zapomocą maszyn o dość znacznych rozmiarach, pozostających na miejscu robót przez cały czas budowy.

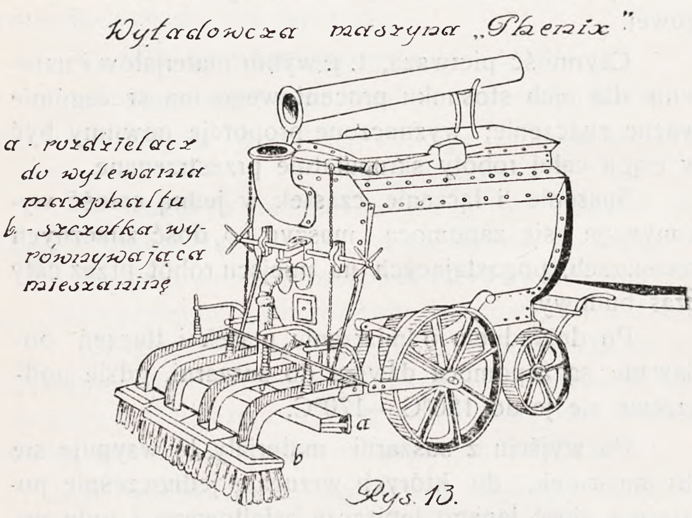
Po dokładnem odmierzeniu piasek i tłuczeń podawane są zapomocą dźwigu do suszarni, gdzie podgrzewa się je do 120°C.—170°C.

Po wyjściu z suszarni materjały te wsypuje się do mieszarek, do których wrzucają jednocześnie potrzebną ilość lanego lepiszcza asfaltowego i pyłu mineralnego. Lepiszcze asfaltowe nagrzane jest do 150°C. — 170°C., przyczem ciepłota ta dla każdego poszczególnego wypadku powinna być już poprzednio określona laboratoryjnie; odmierza się ona automatycznie zapomocą aparatu wahadłowego. Samo mieszanie odbywa się mechanicznie; gotowy materjał spada automatycznie do samochodów ciężarowych, odwożących mieszaninę na miejsce budowy.

Przywieziony materjał (w ilościach od 2 do 3 tn.) pozostaje jeszcze dość długo nagrzanym, a praktyka wskazuje, że można go przewozić nawet na odległość

30 km. bez utraty zdolności łączenia się z podłożem drogi.

Przygotowana mieszanina w stanie podegrzanym układa się na podłożu drogi i rozsmarowuje się na niem grabiami i szczotkami w celu utworzenia jednolitej warstwy, posiadającej przed zwalcowaniem grubość od 5— 6 cm. (rys. 13). Utworzenie dobrej nawierz-



Rys. 13.

chni wymaga: wprawnych robotników, dostarczenia na miejsce robót mieszaniny o jednej i tej samej ciepłocie oraz rozlewania jej warstwą równomierną i tak, by część już ułożona nie ochładzała się przed wylaniem nowej.

Nawierzchnia z mexphaltu nie może być budowana częściami, t. j. tylko na pewnej szerokości drogi. W razie konieczności przerwania robót wykończona część musi być odcięta, aby druga połowa łatwo się z nią łączyła; dla większego ułatwienia łączenia się pas obcięty ogrzewa się żelazem rozpalonem. Cza-

sem obydwie połowy drogi cementują między sobą asfaltem lanym, lecz operacja ta powinna być wykonana dokładnie, aby nie wprowadzić do spoin zbędnej zaprawy, działającej ujemnie na wytrzymałość nawierzchni. Przy zakończeniu roboty dziennej można zakładać do spoiny płaską linę: na drugi dzień lina się wyjmuje; na jej miejscu pozostaje czysta spoina, którą się nagrzewa i prowadzi robotę dalej.

Walcowanie mieszaniny asfaltowej jest czynnością bardzo delikatną, wywierającą wielki wpływ na trwałość nawierzchni. Walce 6—10 tonowe dają rezultaty najlepsze. Aby dać możność poszczególnym szaberkom dobrze się ułożyć i ścisnąć — walcuje się jezdnię walcem lekkim; końcowe walcowanie powinno być prowadzone walcem ciężkim.

Trzeba mieć na uwadze, aby posuwanie się walca było powolne i regularne, bez wszelkich gwałtownych uderzeń, połączonych ze stratą siły żywej, która się zaznacza przez większe wciskanie się kół walcowych do nawierzchni. Z tego właśnie powodu walce parowe mają pierwszeństwo przed walcami motorowemi, pracującemi zbyt prymitywnie.

Walcowanie drogi przy studniach ściekowych jest czynnością bardzo trudną. Miejsca te powinny być przygotowane zapomocą ubijania ręcznego jeszcze przed przejściem walca. W ten sam sposób przygotowuje się zbocza drogowe.

Zdarza się, że przy posuwaniu się koła walcowe wydzierają poszczególne kamyki z kory drogowej, co wpływa bardzo ujemnie na ukształtowanie się nawierzchni, oraz na jej konserwację, ponieważ miejsce takie zostaje tylko pozornie przykryte lepiszczem asfaltowem, nieposiadającem ani mocy, ani trwałości szaberki. Dla zapobieżenia temu wskazanem jest czę-

ste oczyszczanie dzwonów kół walcowych i unikanie wjeżdzania walcem na podłoże, niepokryte mieszaniną asfaltową; dobrym środkiem jest też smarowanie powierzchni walców jakimś smarem, ewentualnie ropą naftową.

Po skończeniu walcowania nawierzchnię posypuje się rozproszkowanym kamieniem i uwalcowuje raz jeszcze. Droga może być oddaną do użytku publicznego tylko po ostatecznem ochłodzeniu.

W wypadku zaasfaltowania drogi tylko na jednej połowie przed zwalcowaniem trzeba oznaczyć grubość nawierzchni. W tym celu układają wzdłuż osi drogi deski, podtrzymywane zabitemi w podłoże kołkami.

b) Obrzeża drogowe.

Dla zapobieżenia ujemnym wpływom podwyższonej temperatury powietrza, mogącej spowodować rozpłynięcie się masy asfaltowej, trzeba ograniczyć szerokość nawierzchni dwoma pasami kamieni lub betonu W razie, gdyby praca ta okazała się zbyt kosztowną, obrzeża robią się z mieszaniny drogowej, ułożonej w formie wałka o przekroju trójkątnym, którego strona zewnętrzna wznosi się pionowo, a wewnętrzna pochyla się ku osi drogi pod kątem 45^0.

Nawierzchnia asfaltowa powinna pokrywać tylko tę część jezdni, która przeznaczona jest do ruchu wozów; przedłużenie jej do granic przydrożnego rowu brukowanego nie jest wskazanem, ponieważ w miejscu łączenia się nawierzchni z rowem, pod działaniem na-

---

*) Pierwsze w Polsce drogi mexphaltowe i spramexowe buduje Polsko-Hol, naftwo. przemysł. i handlowe Tow. „Mazut“ (grupa Shell'a — koncern tow. naftowego). Firmie Roehr i Ska magistrat polecił w r. 1925 wykonać nawierzchnię na ul. Służewskiej, jako próbne zastosowanie betonu asfaltowego.

jeżdżających wozów, asfalt pęka, załamuje się i wytwarza szczeliny, które w b. krótkim czasie rozszerzają się na całą drogę. Prócz tego ściekanie wody jest łatwiejsze z powierzchni zaasfaltowanej, niż z brukowanej.

5) Spramex.

Jednocześnie z rozwojem ruchu samochodowego powstały liczne skargi na kurz, jaki przy jeździe powstaje, a który działa bardzo ujemnie na organizmy ludzi i zwierząt. Należało również usunąć szkodliwe rozmiękanie nawierzchni asfaltowej pod wpływem ciepła — utrudniające ruch wozów i pieszych.

Materjał, używany obecnie do pokrycia nawierzchni, znany pod nazwą „Spramex'u", usuwa wszystkie powyższe niedogodności. Jest on zupełnie nieszkodliwy dla roślin, łatwy w zastosowaniu, prócz tego nieczuły nawet na największe zmiany temperatury letniej. Konie czują się na nim pewnie, a nawierzchnia, przy najintensywniejszym nawet ruchu nie wymaga remontu przynajmniej 2 do 3-ch lat. W Anglji, gdzie materjał ten został zastosowany na szeroką skalę — pokryto spramexem około 1.000.000 m² dróg.

Spramex może być użyty do pokrycia wszelkiego rodzaju nawierzchni, nawet zwykłego macadamu; jest wodoszczelny, hygieniczny i nie wytwarza żadnego pyłu. Jednym kilogramem spramexu można pokryć przeszło 1 m², posiada on przytem szczególnie cenne właściwości — zlepiania i elastyczności.

Do pokrycia spramex'em nawierzchni (po nagrzaniu go przedtem do 170°C.) używają aparatów mechanicznych, lub polewaczy ręcznych i gracy.

Koszt jego jest mniejszy od wielu innych sposobów pokrywania nawierzchni drogowych.

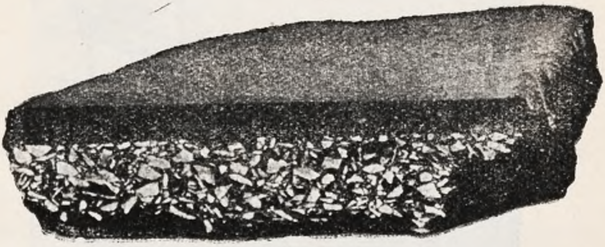
Spramex używa się również pod postacią smaru, którym się pokrywa nawierzchnia zużytego macadamu, lub nawierzchni gudronowanej. Na drogach smołowanych wgłębnie spramex wytwarza powłokę nadzwyczaj spoistą i wodoszczelną; na drogach betonowych lub asfaltowanych, wiążąc w jedną całość poszczególne elemety macadamu, stwarza z niego mocny i trwały konglomerat, którego zużycie sprowadza się prawie do zera.

Analiza chemiczna spramex'u wskazuje, że jest on c z y s t y m b i t u m e m lub mexphaltem w stanie płynnym.

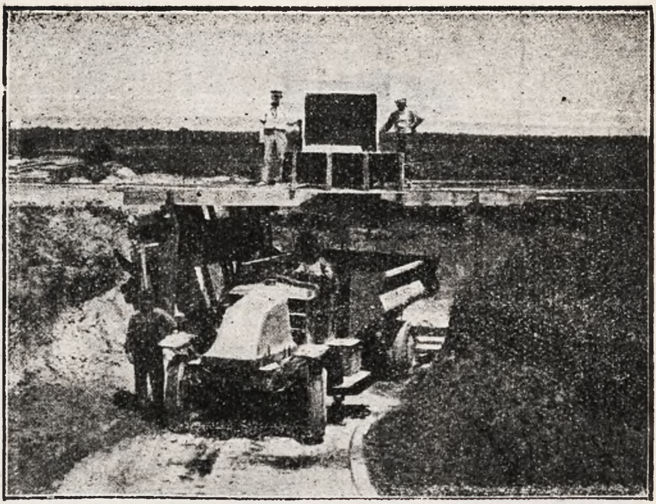
W przeciwieństwie do produktow gudronowych, zawierających w b. wielkim stopniu materjały lotne i składniki, rozpuszczające się w wodzie, — „spramex" posiada minimalną dozę olejków, ułatwiających mu przejście w stan płynny i jednocześnie nie zawiera żadnego czynnika, rozpuszczającego się w wodzie; dlatego też wytwarza na szosie pokrywę zupełnie nieprzepuszczalną.

Deszcz, padający w czasie gudrowania lub bezpośrednio po niem, zmywa z dróg gudronowanych cząsteczki gudronu, rozluźniając stopniowo nawierzchnię; spramex przy tych samych warunkach pozostaje nienaruszonym.

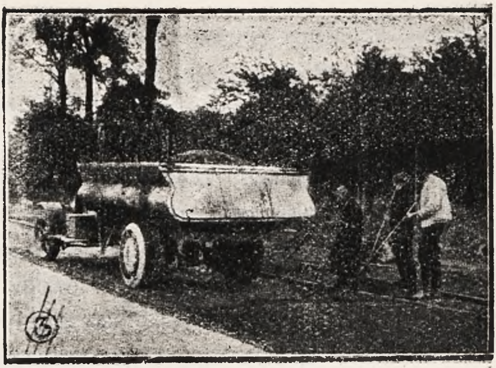
Ciśnienie, wywierane na nawierzchnię spramexową przez koła samochodowe, wygładza ją, nie powodując rysów i kolein, w których zwykle skupia się woda. Sprężystość spramexu sprawia, że droga jest elastyczna, jednolita, cicha i spokojna, a więc przyjemna dla jadących; przy najbardziej nawet intensywnym ruchu warstwa spramexu nie rozpada się na warstewki;



Rys. 13.
Przekrój nawierzchni monolastikowej.



Rys. 14.
Ładowanie masy monolastikowej do samochodów.



Rys. 15.
Układanie nawierzchni monolastikowej na podłożu drogowem.



Rys. 16.
Pokrywanie nawierzchni spramexem.

przeciwnie posiada on wielką zdolność zlepiania w jedną całość poszczególnych cząsteczek nawierzchni macadamówki, lecz pod warunkiem, że są one czyste, suche i w zupełności pozbawione pyłu. Spramex zatrzymuje w nawierzchni drobne wysiewki mineralne, piasek gruboziarnisty i wogóle wszystkie materjały kamienne, trafiające wypadkowo na nawierzchnię; w ten sposób wzmacnia odzież drogową (nawierzchnię) i odracza jej zniszczenie.

Materjał ten tężeje niemal w chwili swego rozlania po powierzchni, więc zaraz po rozsypaniu na niej pewnej ilości żwiru droga może już być oddaną do użytku.

Przy pokryciu nawierzchni spramexem, droga powinna być mocno spojoną i ubitą, bez wyboin i dziur; nie posiadać części ziemnistych, natomiast mieć tłuczeń solidnie i trwale zumocowany w podłożu drogowem. Jeżeli podłoże drogowe jest świeżo uwalcowane, należy przeczekać 2 lub 3 tygodnie, aby podłoże ostatecznie osiadło i dobrze wyschło, na co powinna być zwrócona szczególna uwaga.

Jeżeli budowa drogi spramexowej odbywa się w czasie dżdżystej pogody — trzeba sztucznie suszyć tłuczeń, co pod wielu względami jest niedogodne i zmniejsza trwałość i wytrzymałość konglomeratu nawierzchni.

Suszenie sztuczne odbywa się bezpośrednio na drodze, na rozegrzanej blasze żelaznej, lub w specjalnie przeznaczonych aparatach, przesuwanych na kółkach i opalanych olejem, utrzymywanym pod ciśnieniem: długi płomien aparatu zapomocą ekranu metalowego, może być dowolnie skierowywany na wszystkie strony.

Najwięcej używane są obecnie aparaty: Well'sa Miurohy.

Czyszczenie drogi powinno być dokładne; największą uwagę trzeba zwrócić na to, aby górna warstwa tłuczenia, podlegająca zalaniu spramexem, była zupełnie czystą i wolną od wszelkich resztek organicznych. Pył, odłamki szaberek i resztki organiczne, przeszkadzające dobremu zczepieniu się spramexu z tłuczniem powinno być starannie i skrupulatnie usunięte. Najlepsze czyszczenie drogi polega na starannem zamieceniu jej naprzykład szczotkami metalowemi, a następnie zwykłemi z włosiem końskiem. Oczyszczenie mechaniczne może być bardzo korzystne, ponieważ znakomicie ułatwia dalsze odczyszczenie szczotkami włosianemi.

Dla rozlania spramexu na powierzchni drogowej niezbędne jest uprzednie nagrzanie go do temperatury 175°C., stale kontrolowanej przez ciepłomierze. Ciepłota ta została ustalona przez liczne badania i praktykę. Przy nieco niższej ciepłocie bitum nie jest dostatecznie płynnym: z tego powodu na 1 m². używa się go więcej, niż przy nagrzaniu normalnem; przy nagrzaniu wyższem powstaje obawa ulatniania się ze spramexu najcenniejszej jego części—olejków lotnych.

Jednakże spramex można nagrzewać nawet do 200°C., bez obawy jakiegokolwiek wybuchu, lecz pod warunkiem niedopuszczenia do kotłów wody, ponieważ może ona spowodować wydzielenie się na powierzchni płynu piany, silnie obniżającej dobroć spramexu. Samo rozlewanie płynu odbywa się ze specjalnych maszyn pod wpływem ciśnienia.

Ilość płynu, niezbędna do pokrycia 1 m², zależna jest od stanu drogi i wielkości tłucznia. Dla macadamówki zwykłej, znajdującej się w stanie dobrym, ilość

spramexu waha się w granicach 1,8 — 2 kg. na m². Może być ona nieco zmniejszoną, zależnie od tego, czy droga była gudronowaną, czy też nie.

Wyboje drogowe mogą być bardzo łatwo naprawione przy samem polewaniu drogi spramexem: po starannem ich oczyszczeniu od kurzu ew. błota, zapełnia się je tłuczniem lub drobnemi kamieniami tak, by powierzchnia ich nieeo wystawała nad poziom drogi; następnie zalewa się je spramexem tak samo, jak i resztę nawierzchni.

Po ukończeniu polewania — nawierzchnia drogi posypuje się miałem lub piaskiem o ziarenkach średnicy od 3 do 10 mm.; do tego celu mogą służyć: żwir rzeczny i piasek morski. Posypywać trzeba bardzo obficie, w każdym razie tak długo, dopóki piasek lub żwir są pochłaniane przez nawierzchnię.

Polewanie drogi spramexem może odbywać się odrazu na całej szerokości, bez przerwy w ruchu, oraz obawy zniszczenia nawierzchni lub opryskania przejeżdżających.

Maszyny do rozlewania spramexu posiadają objętość od 200 — 1,500 i do 2000 litrów; skonstruowane są z materjału trwałego; poruszają się łatwo siłą motorową lub zwierzęcą. Istnieją równiej aparaty o mniejszej pojemności oraz wydajności pracy.

Ponieważ spramex tężeje bardzo prędko, rury i rozpylacz tych przyrządów powinny być stale przeczyszczane gorącem powietrzem, pobieramem ze skrzyni dymowej. Aparaty, służące do gudronażu dróg bitych, nie mogą być użyte do rozlewania spramexu, natomiast aparaty spramexowe mogą służyć z wielkiem powodzeniem również do gudronowanie.

PRZYSPOSOBIENIE TERENU NA KRASIE. *)

Mjr. Czarnecki.

I.

A. Część ogólna.

1. Charakter Krasu*.)

Na charakter krasu słoweńsko włoskiego, będącego głównym terenem austrjacko-włoskich działań wojennych w latach 1915 — 1917, składały się przedewszystkiem szczególne właściwości terenu i stosunków hydrograficznych, bezdroża, wpływające na uciążliwość poruszania się większej ilości wojsk, oraz ciężkie warunki klimatyczne. Wszystkie te cechy wywierały znaczny wpływ na operacje wojenne Włochów i Austrjaków, zwłaszcza ze względu na:

1) konieczność zastosowania środków technicznych zarówno w kierunku budowlanym, jak i komunikacyjnym, dążąc do umożliwienia życia i walczenia w tym, z natury pod każdym względem ubogim, kraju;

2) trudności natarcia skombinowanych mas

*) Mocno porowata formacja wapienna przeważnie zniszczona przez wpływy atmosferyczne. — W Polsce spotyka się w Roztoczu Tomaszowskiem oraz Jurze Krakowsko-Wileńskiej. *Red.*

wojska, które przy posuwaniu się przez teren krasowy spotykają znaczne przeszkody naturalne, chociaż inne, niż w terenie wysokogórskim;

3) spotęgowana działalność pocisków artyleryjskich i karabinowych z powodu skalistej powierzchni terenu, w przeciwstawieniu do terenu wysokogórskiego utrudnia prócz tego budowę schronów podziemnych („lisich jam“ i kawern) a nawet prostych elementów fortyfikacyjnych, więc rowów i przeszkòd sztucznych—z powodu zwietrzenia mas skalnych;

4) smutny widok krasu, działający deprymująco na usposobienie walczących na tym terenie.

W górzystych częściach krasu warunki fortyfikacyjne i obronne ulegają zmianom na lepsze, zaś komunikacyjne stają się podobne do tych, jakie spotykamy w górach alpejskich.

Wszystkie powyższe właściwości upoważniają nas do uważania tego terenu za coś pośredniego między zwykłym górskim terenem manewrowym i terenem alpejskim (wysokogórskim).

2. Ogólne ułożenie układu fortyfikacyinego.

Austryjacy przypisywali wielkie znaczenie działalności włoskiej artylerji, stanowiącej skuteczną przeciwwagę części austrjackich budowli fortyfikacyjnych, wzniesionych przeważnie sposobem pobieżnym. Dodać należy, że każde większe natarcie, ze względu na łatwiejsze poruszania się piechoty w terenie krasowym, nie natrafiało na tak wielkie trudności, jak w terenie alpejskim. Te dwa fakty wymagały odpowiedniego przygotowania uszykowania w głąb całej organizacji obronnej terenu walk, opartego na dwuch lub trzech linjach obronnych wraz z potrzebnemi ryglami (linjami ukośnie do frontu

wiodącemi), zdatnemi do zlokalizowania wdarcia się nieprzyjaciela w organizację obronną — do czasu przeprowadzenia przeciwnatarcia celem powrotnego uzyskania utraconej części pozycji. Sposób ten stosowany był już poprzednio: więcej na froncie francusko-niemieckim, mniej zaś—na froncie wschodnim ze względu na słabszą działalność obustronnej artylerji na tym terenie wojennym.

Ostatnia organizacja obronna austrjaków, różniąca się zasadniczo od tej, którą stosowano przed dziesiątą bitwą nad Soczą (12. V. — 6. VI. 1917) odpowiadała podkreślonym wyżej zasadom i w schemacie przedstawiała następujący układ:

Pierwsza pozycja: linja *Ia*, tuż za nią linja *Ib* oraz, na dalszej nieco odległości, linja *Ic* (rys. 3. — Na tym rysunku przedstawiającym pozycje na wzgórzu Faiti Hrib nie uwidoczniona jest należycie linja *Ic*).

Druga pozycja: linja *IIa*—nie była ciągła i nie wszędzie do końca wybudowana. Linja *IIb* była tylko gdzieniegdzie zaznaczona w terenie.

Trzecia pozycja składała się tylko z jednej linji o większej głębokości frontu, będącej przerywaną linją punktów i gniazd oporu. (Linja ta nie jest wcale uwidoczniona na rys. 3).

Przykłady szeregu walk wskazują na konieczność głębokiego uszykowania pozycyj fortyfikacyjnych. Nie znaczy to jednak, że każdy głęboki system fortyfikacyjny daje bezwzględną pewność odparcia zapomocą przeciwnatarć wszystkich, nawet z impetem przeprowadzonych działań zaczepnych przeciwnika. Obydwie armje musiały przejść krwawą szkołę dla zdobycia doświadczeń przy zdobywaniu takich pozycyj. Już przy końcu szóstej bitwy

nad Soczą (w sierpniu 1916 r.) włoska piechota była np. zdania, że wtargnięcie jej do wysuniętych pozycyj przeciwnika równocześnie i w znacznym stopniu ułatwiło rozwinięcie się przeciwuderzenia jego odwodów. W siódmej bitwie nad Soczą Włosi, nauczeni przykrem doświadczeniem, ustalili dla swojej piechoty bardziej odległe cele natarcia w austrjackiej pozycji, dzięki czemu osiągnęli o wiele większe i pewniejsze sukcesy.

Chcąc dzisiaj rozpatrywać krytycznie przytoczone sposoby fortyfikowania, należy się wczuć w charakter taktyki i techniki bojowej w 1917 roku, kiedy wszystkie obecne idee nowoczesne znajdowały się dopiero w zaczątku; tak zwana linearna organizacja została ledwie co zaniechana. Dopiero w roku 1917 armja austrjacka przeszła praktycznie do ugrupowania w głąb, przy szerokiem zastosowaniu w obronie tak zwanej taktyki elastycznej, którą szerzej zaczęto stosować dopiero na froncie nad Piawą i na niektórych górskich odcinkach frontu włosko-austrjackiego.

Zresztą z końcem wojny sami Austrjacy powątpiewali, czy ten nowy system obrony elastycznej może nadal być stosowany na froncie nad Soczą i na krasie, gdyby nie to, że nastąpiła wspólna ofenzywa austrjacko-niemiecka, oraz że doszło do dalszych gwałtownych natarć armji włoskiej. Tak naprzykład odległość między wzgórzem Hermada (rys. 2.), na którem znajdowały się ostatnio stanowiska austrjackie, i miastem Tryest wynosiła w linji powietrznej 17.5 km., wobec czego wykluczała wprost możność zastosowania na tym odcinku obrony elastycznej, ponieważ Tryest w tym wypadku dostałby się w niedługim czasie do rąk włoskich; sytuacja na

tej części frontu wymagała nieustępliwości i zawziętej walki o każdą piędź ziemi, o każdy niemal kamień, mur i dolinę.

3. O sposobie budowania pozycji.

Na krasie, tak samo jak w skalistym terenie górskim, należało przedewszystkiem dążyć do utworzenia pozycji tymczasowej, składającej się z rowów strzeleckich i łącznikowych, wybudowanych zapomocą murów z kamieni, worków z ziemią, żwirem lub tłuczniem, względnie koszów trypolitańskich, zabezpieczonych przez sieć przenośnych elementów z drutu kolczastego. Pogłębianie rowów odłożone być musiało na później. Natomiast należało od samego początku zwrócić specjalną uwagę na maskowanie nasypów wszystkich wzniesionych budowli.

Wobec wzmnożonej niszczycielskiej artylerji i miotaczy min i granatów, wybudowanie na tym terenie walk koniecznej ilości schronów ciężkich (kawern) musiało być następnym i bardzo ważnym punktem programu robót fortyfikacyjnych. Równocześnie, w miarę posiadania sił roboczych (przedewszystkiem plutonów pionierów i piechoty) oraz w zależności od sytuacji bojowej przystąpiono do systematycznego pogłębiania rowów, dbając o nie tworzenie się na dnie rowów dziur niepotrzebnych i uciążliwych dla ruchu obsady oraz o dobre odwadnianie.

Wszystkie te roboty były nader ważne, szczególnie na takim terenie, jak kras nad Soczą, a nawet ważniejsze, niż w zwykłym terenie górskim, ponieważ każda, chociaż częściowa utrata mozolnie wybudowanej pozycji, powodowałaby ponowny,



Rys. 1.

Teren walk włosko-austrjackich nad Soczą w latach 1915.-1917.

krwawy i fizycnie wyczerpujący wysiłek zastępów roboczych dla ponownego obsadzenia pozycji.

Nieodzownym warunkiem skutecznej obrony było istnienie szeregu dostatecznie bezpiecznych schronów, wytrzymujących masowy ogień artylerji nieprzyjacielskiej; schrony te nie mogły być zanadto przepełnione ludźmi, aby zachować możność łatwego opuszczenia ich przez obsadę dla obrony schronów, lejów granatnych i dolin krasowych, oraz przeprowadzenia koniecznych przeciwuderzeń.

Wszystkie te ugrupowane w głąb elementy fortyfikacyjne złożyły się z czasem na potężną organizację obronną, będącą poważnym atutem w każdej walce defenzywnej.

Oddziały wojsk, obsadzające pewien odcinek frontu wraz z przynależnemi odwodami, nawet w wypadku ogólnego braku wojsk saperskich i kompanij roboczych, mogły być użyte tylko do wybudowania pierwszej pozycji. Do wybudowania drugiej i trzeciej pozycji używali Austrjacy przedewszystkiem odpowiednio wyszkolonych i wyposażonych sił roboczych, starając się — wprawdzie więcej tylko w teorji — jak najmniej pociągać do tych robót odwody, znajdujące się na wypoczynku. W armji włoskiej, podczas okresów przygotowawczych, przed lub po większych bitwach, jako pomocniczych sił roboczych dla wojsk saperskich używano wycofanych i przemęczonych bojem brygad piechoty.

Obsada pierwszej pozycji ze względu na bezpieczeństwo wojsk może być użyta tylko w swej trzeciej części do robót prostych i koniecznych; wszystkie inne trudniejsze zadania poruczane być powinny kompanjom saperskim.

Doświadczenia wojenne z tego frontu szły ró-

wnież i w kierunku szerokiego zastosowania ciężkich schronów podkopowych, wykutych w skale. W terenach górskich lub skalistych schrony takie, umieszczone w pierwszej linji (czuwania czat) mogły mieć poniekąd rację bytu; jednakowoż na krasie należało od samego początku i już w planie budowy schronów przewidzieć równoczesne rozpoczęcie budowy schronów także i w dalszych linjach, bez względu na to, czy rowy strzeleckie i łącznikowe tych linij zostały już pogłębione, czy też nie.

W ten sposób, jak zwykle w pierwszej fazie budowy umocnionej pozycji, równocześnie z wymienionemi powyżej robotami należało odrazu na całej głębokości pozycji uwzględnić posterunki dowództw, gniazda dla karabinów maszynowych, specjalne maskowanie, budowę baraków w pobliżu niektórych schronów podkopowych i t. p.

W następnym już okresie przewidzieć:

a) Zupełne wykonanie rowów ze szczególnem i pierwszorzędnem uwzględnieniem części flankujących. Ta rozbudowa rowów strzeleckich i łącznikowych powinna była być rozpoczęta od części najbardziej ważnych.

b) Wybudowanie drugiej linji i najważniejszych rowów ryglowych.

c) Ukończenie budowy rozpoczętych już części rowów.

d) Wybudowanie dalszej ilości schronów podkopowych — celem przeciwdziałania przepełnieniu istniejących schronów mieszkalnych.

Roboty, wyszczególnione pod a) i c) przypadały na samą obsadę odcinka; pod b)—na obsadę tych linij; — wreszcie prace, wymienione pod d), wykonać miały te oddziały techniczne i pomocni-

cze (robocze), które już poprzednio pracowały nad budową pierwszych schronów podkopowych (mieszkalnych).

Celem ukończenia pierwszej pozycji należało następnie zorganizować również i trzecią linję obronną wraz z potrzebnemi ciężkiemi schronami podkopowemi oraz ważne gniazda oporu za temi trzema linjami.

Równocześnie z organizacją urządzeń obronnych dla piechoty trzeba było przystąpić do budowy stanowisk dla artylerji i oddziałów miotaczy min i granatów. Te budowy wykonać miały oddziały, obsługujące dany sprzęt bojowy, wyjąwszy niektóre trudniejsze roboty, które przypadały wojskom saperskim.

Równocześnie z organizacją urządzeń obronnych dla piechoty należało przystąpić do budowy stanowisk dla artylerji i oddziałów miotaczy min i granatów. Te budowy wykonać miały oddziały, obsługujące dany sprzęt bojowy, wyjąwszy niektóre trudniejsze roboty, przypadające wojskom saperskim.

Przeciwstawiając wysiłek roboczy armji włoskiej i austryjackiej, przyznać trzeba, że zasoby obu armij z początkiem walk na tym froncie były po obu stronach dosyć szczupłe. Z czasem armja włoska otrzymała znaczna ilość potrzebnych materjałów bojowych, technicznych i gospodarczych; również i Austrjacy, po zlikwidowaniu frontu wschodniego, (rosyjskiego i rumuńskiego), ściągnęli na front włoski znaczne siły, sprzęty bojowe i materjały różnego rodzaju.

Co się tyczy samego wykonania robót, to Austrjacy uznawali wzorowość ich wykonania po stronie włoskiej, podkreślając zwłaszcza to, że włoscy

murarze, minierzy z kamieniołomów i robotnicy ziemni zaliczeni być muszą do szeregu najlepszych i najwydatniejszych na tem polu pracowników.

Austrjacy byli przekonani, że włoskie oddziały robocze, składały się wyłącznie ze starszych roczników wojsk saperskich, względnie inżynieryjnych (truppe del genio), w przeciwstawieniu do austrjackich oddziałów roboczych (później kompanij roboczych), do których wcielano tylko niewyszkolone roczniki pospolitego ruszenia i mniej wyszkolonych rezerwistów, niezdatnych do służby frontowej, wśród których znajdował się tylko nieznaczny procent rzemieślników. Do tego wartość austrjackich kompanij roboczych w ostatnich latach wojny została jeszcze znaczniej obniżona z powodu niedostatecznego odżywiania, wielkiego przemęczenia i coraz gorszego umundurowania. Stwierdzić jednak trzeba, że przypuszczenia austrjackie co do lepszej sytuacji włoskich oddziałów, całkowicie nie odpowiadały prawdzie, co zresztą strona włoska w zupełności przyznaje, nie negując wcale nader ciężkiego położenie wojska austrjackiego. Trudności, które wynikły z początkiem wojny, tłomaczyły się również brakiem materjału inżynieryjnego, żywszą działalnością austrjackiej artylerji, przeszkadzającej wszystkim zauważonym robotom saperskim Włochów, którzy wówczas trzymali się uporczywie na zachodnich stokach Krasu, Podgory, Monte Sobotino i wzgórz koło miejscowości Piawa, w średnim biegu Soczy.

Włoskie oddziały robocze, przybywający na front w roku 1916, w znacznej ilości odznaczały się wielką zręcznością i wytrzymałością, zarówno podczas robót, jak i w ogniu nieprzyjacielskim. Składały się one przeważnie z wieśniaków i rzemieślników



Rys. 2.

Teren walk włosko-austryjackich nad dolnym biegiem Soczy i na płaskowzgórzu Doberdo-Comen. z zarysowaną linją frontu austrjackiego przed ofenzywą niemiecko-austrjacką (X 1917 r.)

którzy prawie nie przechodzili żadnego wyszkolenia wojskowego, a którzy mimo to przedstawiali bardzo cenny element.

B) Część szczegółowa.

1. Rowy; przeszkody; maskowanie i schrony lekkie.

Organizacja terenu krasowego (skalistego) i ułożenie w terenie takich elementów fortyfikacyjnych, jak rów i przeszkoda, odbywała się na tych samych zasadach, co i w terenie manewrowym (pagórkowatym, lekkogórzystym, ziemistym). Odmienną była tylko konstrukcja poszczególnych części organizacji obronnej, przy których budowie stosować należało te same zasady, jak w terenie alpejskim (górskim, ewentualnie wysokogórskim); armja austrjacka, wybierająca często nowe pozycję, kładła szczególny nacisk na posiadanie bardzo dobrych i wysokich naturalnych punktów obserwacyjnych, umożliwiających szybkie i gwałtowne zwalczanie ruchomych celów przeciwnika.

Z tego też powodu, oraz ze względu na bardzo rzadką roślinność krasu, sztuka maskowania nabierała na tym froncie szczególnego znaczenia. Każda grupa drzew i krzaków, która mogła dać chociaż pewne ukrycie przed nieprzyjacielską obserwacją, musiała być z całą starannością zachowana. Konieczność utrzymania pokrycia terenu spowodowała z drugiej strony częste ograniczenia widocznego pola obstrzału.

Sztuczne maskowanie, tak rozpowszechnione na innych frontach, nie było wcale używane na froncie włosko-austrjackim*) ze względu na brak ma-

*) Z wyjątkiem maskowaniania niektórych dróg.

terjałów oraz sił roboczych, ponieważ teren operacyjny nastręczał już i bez tego obu stronom wojującym wiele trudności technicznych, nie znanych na innych frontach a konieczniejszych do rozwiązania, niż kwestja sztucznego maskowania (grunt skalisty, brak dróg i wody przy gęstej obsadzie frontu).

Schrony lekkie znalazły na froncie krasowym szerokie zastosowanie z powodu braku innych mocniejszych, oraz możności tylko powolnej budowy w skale potrzebnych schronów ciężkich (kawern).

2. Schrony ciężkie (kawerny) i schrony betonowe.

Na krasie, wobec bardziej płaskich zarysów terenu i więcej kruszącego się materjału skalnego, niż w górach alpejskich, bojowe schrony podkopowe dla artylerji i dla karabinów maszynowych oraz dla obserwartorów były znacznie rzadziej używane.

Dla karabinów maszynowych budowano schrony żelbetonowe z poszczególnych elementów w formie belek albo też z ubitego masywnego betonu. Strop ich składał się z dźwigarów żelaznych i żelbetonu.

Pg. opinji niektórych wyższych oficerów włoskich takie składane schrony żelbetonowe przedstawiały kilka niedogodności, a mianowicie:

1) Chociaż materjał, z którego składa się strop tych schronów, przygotowywany jest na tyłach armji i może być łatwo przytransportowany i złożony, jednak taki strop nie przedstawia całości tak ściśle zespolonej, jak jednolity strop betonowy, który stawia większy opór zniszczeniu.

b) Części składowe schronu są za mało spojone: za jednym celnym wystrzałem cała komunika-

cja w rowie strzeleckim lub łącznikowym może być łatwo zatarasowana.

3. Schrony (Kawerny) mieszkalne.

Poczynione na krasie doświadczenia potwierdziły, że schrony podkopowe, połączone z pierwszą linją umocnień, położoną blisko nieprzyjaciela, stały się fatalnemi pułapkami dla własnych żołnierzy, ponieważ nacierający mógł przebyć przestrzeń między obiema linjami przeciwników w krótszym czasie, aniżeli obrońcy zdołali się wydostać ze schronu, położonego głęboko, i dobiec do stanowiska ogniowego.

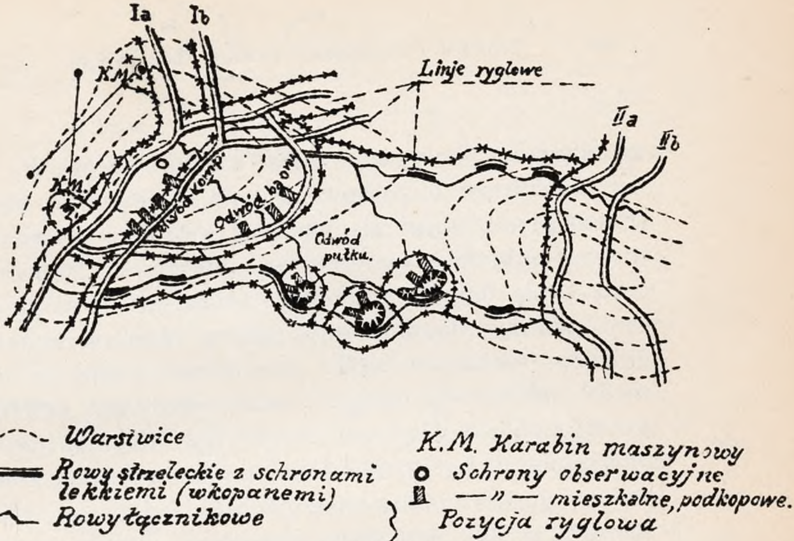
Dla nielicznych oddziałów piechoty, zabezpieczających pierwszą linję, używano zamiast schronów betonowych niegłęboko wydrążonych schronów podkopowych—„lisich jam"—w tem miejscu, gdzie z powodu wzmożonej obserwacji nieprzyjaciela wykonanie innych nie było możliwem, Przy takich schronach różnica ich poziomu w stosunku do okopu była mała; rzecz oczywista, że grubość stropu była mniejsza, a „lisia jama" miała często tylko jedno wyjście. Grubość ta, wynosząca około 2 m., była jednak niewystarczająca, szczególnie ze względu na to, że górnawarsta ziemi jest w tym terenie wogóle kruchsza i zwietrzała.

Na odcinkach, w których szybkie i niespodziewane zbliżenie się nieprzyjaciela było mniej prawdopodobne, łączono schrony podkopowe bezpośrednio z rowami strzeleckiemi lub sapami. Wybierano także i drogę pośrednią: Schrony mieszkalne, cofnięte o kilka metrów w tył, dając przed niemi krótki rów strzelecki, który miał być zajęty przez

obsadę kawerny w tym wypadku, gdyby ta nie miała już czasu dotrzeć do okopu pierwszej linj (rys. 4). Na froncie austrjackim nad Soczą kawerny budowano dopiero między pierwszą i drugą linją (Ia i Ib).

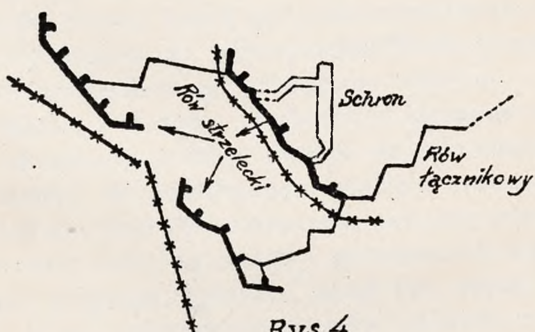
Wejścia do schronòw podkopowych wymagały specjalnych zamknięć przeciwgazowych, oraz urządzeń odwadniających. Należało ròwnież zabezpieczyć wejścia do schronów przed dopływem wody z zewnątrz. Wejścia przedstawiały rodzaj rozszerzenia, które miało na celu również złagodzenie wstrząsu powietrza od wybuchu w pobliżu tych wejść ciężkich pocisków i min.

Rysunek № 4 przedstawia część pozycji austrjackiej, położonej na wschód od Fajti Hrib (nazwa słoweńska), gdzie linje Ia i Ib biegły w bliskim kontrakcie z rowami włoskiemi. Z tego powodu w linji Ia nie było żadnych schronów podkopowych, lecz same, „lisie jamy“ i pobieżnie zbudowane stanowiska dla karabinów maszynowych; w linji Ib zbudowano jednak kilka schronów podkopowych i betonowych stanowisk obserwacyjnych. Najwięcej tych schronów znajdowało się między linjami Ib i Ic. W następnej pozycji (II) zastosowano już liczne stanowiska betonowe dla karabinów maszynowych i schrony podkopowe. Rys. 5 przedstawia część pierwszej pozycji (II), znajdującą się poza obrębem ścisłego kontaktu z nieprzyjacielem. Tutaj stanowiska dla karabinów maszynowych i obserwatorja z betonu umieszczono już z zewnątrz poza linją IIa, zaś schrony podkopowe — nawet poza linją IIb. Takie urządzenie punktu oporu wymaga jednak dużo środków i czasu.



Rys. 3.

Austrjackie pozycje na wzgórzu Fajti hrib



Rys. 4.

Sposób obrony wejść do schronu podkopowego.

Wogóle budowa schronów podkopowych na krasie odbywała się w szczególnych warunkach terenowych, na które składały się: mniej zawięzła masa skalna, zwietrzała powierzchnia skalistego terenu, pęknięcia i szczeliny, sięgając w głąb skały oraz zmienne warunki geologiczne dolnych warstw, nawet na małej przestrzeni. Stąd miejscami wynikła potrzeba obudowy ścian i stropu schronów, które w normalnych warunkach skalnych obudowywano dopiero po ukończeniu robót wiertniczo-strzelniczych. Wobec tego tutaj obudowywano ściany i stropy kawern równocześnie z postępem czoła tak, jak w gruncie ziemistym, grożącym usuwaniem się ziemi, lub zawaleniem się całej, niepodtrzymywanej części wyrobiska. Pęknięcia i próżnie naturalne, powstałe z powodu odstrzeliwania otworów wiertniczych, wymagały wypełnienia zwykłą lub cementową zaprawą. W wyjątkowych warunkach i przy bardzo silnym stropie, jak na rys. 6, wystarczało wypełnić próżnię dobrze ubitą ziemią, która przy wybuchu granatu odgrywała rolę elastycznej poduszki. Na tym samym rysunku widać również sposób odziewania bocznych ścian, który był często na krasie stosowany. Niejednakowa wytrzymałość skały bywała powodem nieregularnego urządzenia schronu.

Ważną i trudną rzeczą było staranne usuwanie i ukrywanie urobku, mające na celu niezdradzanie roboty. W pobliżu nieprzyjaciela urobek powinien był być rzeroko rozrzucony, zaś przy schronach, położonych dalej na tyłach i wyrobionych w prostopadłych ścianach skalnych, mógł być użyty do budowy ścian osłonowych przeciw odłamkom granatów (rys. 7). Np. urobkiem, wydobytym z chodników włomowych *I* i *II*, napełniano worki lub kosze

trypolitańskie, z których wybudowana była ściana przed wejściem *I*, o wiele więcej zagrożonem przez odłamki granatów, niż drugie (*II*), położone o 5,00 m. wyżej. Potrzebne ściany (*MM*) wraz z wejściem (*I*) nakrywano siatką z drutu ocynkowanego, dla zamaskowania wejścia od lotników nieprzyjacielskich.

Stwierdzić trzeba że, czas, potrzebny do ukończenia przeciętnego schronu podkopowego w gruncie skalistym w pierwszej pozycji, wahał się od trzech do czterech miesięcy, chociaż był wypadek, że specjalnie wyćwiczeni saperzy-minierzy ukończyli schron mieszkalny dla jednego plutonu piechoty nawet w ciągu pięciu tygodni (na przyczółku mostowym Gorycji.)

Dla zorjentowania się w ilości wykonanych robót podajemy, że wszystkie schrony podkopowe i jaskinie naturalne, położone w odcinku południowym, między morzem a miejscowością Costagnievizza (Kostanjevica) dać mogły ukrycie dla następującej ilości ludzi:

schrony mieszk. w linjach *Ia* i *Ib* (I pozycji)	dla	24,000	ludzi
„ „ w linji *Ic*	„	1,500	„
schrony podkopowe dla artylerji	„	10,500	„
dalej w tył położone jaskinie		2,500	„
Razem dla blisko		60,000	„

Objętość ta mogła być w zupełności wykorzystana, ponieważ niektóre ze schronów nie zawsze były dogodne z punktu widzenia taktycznego. Użyteczna objętość wystarczała bądź co bądź dla trzech dywizyj z odpowiednią artylerją.

Wówczas jednak, gdy Austrjacy, wskutek niekorzystnego dla nich obrotu dziewiątej bitwy nad Soczą (31 września—2 listopada 1916), musieli przedwcześnie zająć tylną część pozycji, w której znaj-

dowały się wspomniane wyżej jaskinie,—pozycja ta była jeszcze daleką od jej ukończenia. Z biegiem czasu udało się ją odpowiednio urządzić, co nie zapobiegło jednak utracie linij *Ia* i *Ib* (w czasie dziesiątej bitwie nad Soczą) 12.V. — 12.VI. 1917), ponieważ przewaga artylerji i piechoty włoskiej była znaczna. Po straceniu linji *Ia* i *Ib* liczba schronów podkopowych po stronie austjackiej została o jedną trzecią zmniejszona, co znowuż stało się powodem nowych i żmudnych robót minierskich dla saperów austrjackich.

4. Zużytkowanie naturalnych schronisk i dolin.

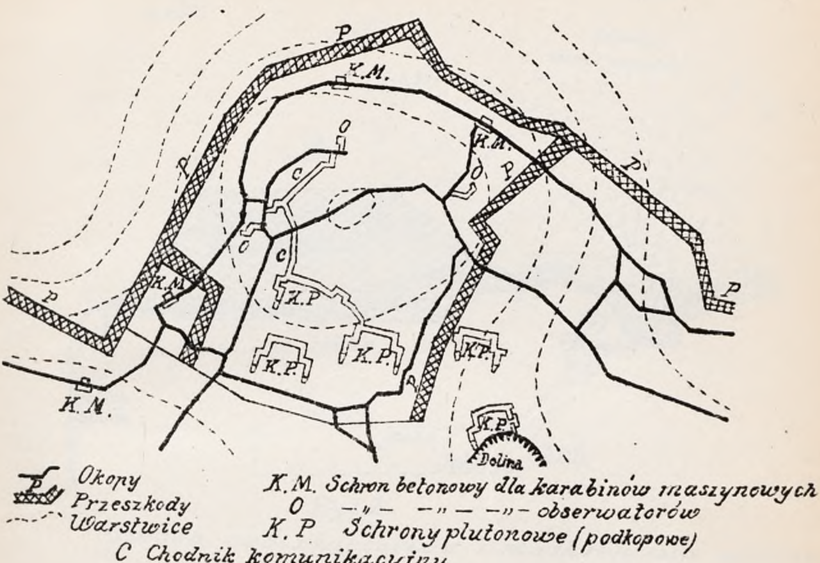
Na niektórych odcinkach frontu wykorzystano również jaskinie naturalne, tunele i przepusty kolejowe, jako schrony, często nawet dla całych oddziałów. Tak np. w południowej części Krasu (n. p. na wschód od m. Monfalcone), w niewielkiej odległości od linji *Ic* znajdowały się dwa tunele kolejowe, których część, wiodąca w stronę włoską, służyła jako ukrycie dla wojsk, druga zaś połowa przeznaczona była dla urządzeń sanitarnych. Urządzenie podjazdu kolejowego w obrębie przyczółka mostowego Gorycji (na południe od m. Podgora) pokazane jest na rys. 8.

Na froncie nad Soczą, a szczególnie na płaskowzgórzu Doberdo—Cominiano (comen), znajdowało się kilka setek stożkowatych zagłębień terenowych, zwanych „dolinami", z których każda pomieścić mogła conajmniej pluton, a nawet, w niektórych wypadkach, aż dwa bataljony piechoty. Racjonalnie przeprowadzone roboty techniczne umożliwiły ludziom możność zamieszkania tych dolin, dając obsadzie częściowe schronienie przed ogniem przeciw-

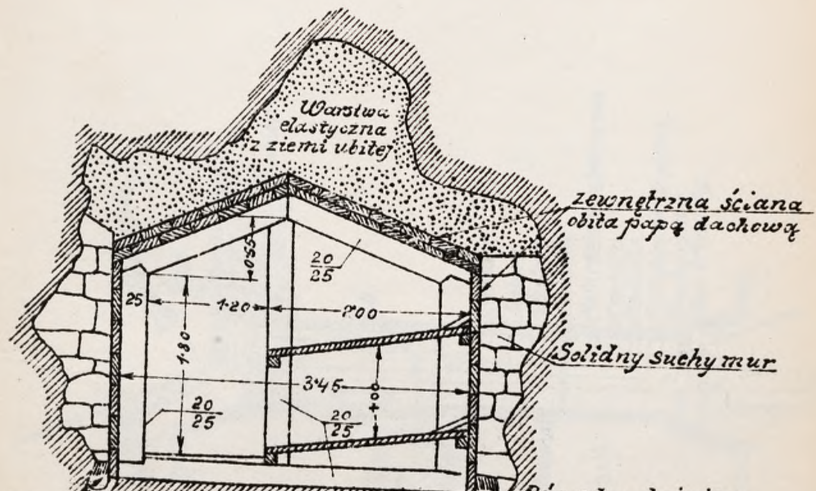
nika. „Doliny“ tworzyły początkowo jedynie niewystarczające ukrycie dla odwodów i dowództw; później zużytkowano je, jako wejście do schronów podkopowych, zapobiegając zalewaniu przez wodę deszczową oraz wyzyskując brzegi ich dla urządzenia stanowisk ogniowych.

Mniejsze jaskinie naturalne były wyzyskiwane dla pomieszczenia wojsk, bez względu na ich położenie i blizkość nieprzyjaciela; większe, nawet dogodne ze względów technicznych, nie mogły być zużyte całkowicie dla celów kwaterunkowych większej ilości wojsk, nadawały się bowiem do tego tylko te z nich, które leżały dosyć daleko od pierwszej linji, ponieważ wszystkie inne, znajdujące się już za pierwszą linją, stać się mogły niebezpiecznemi pułapkami dla własnych oddziałów w razie niespodziewanego wtargnięcia przeciwnika w system obronny.

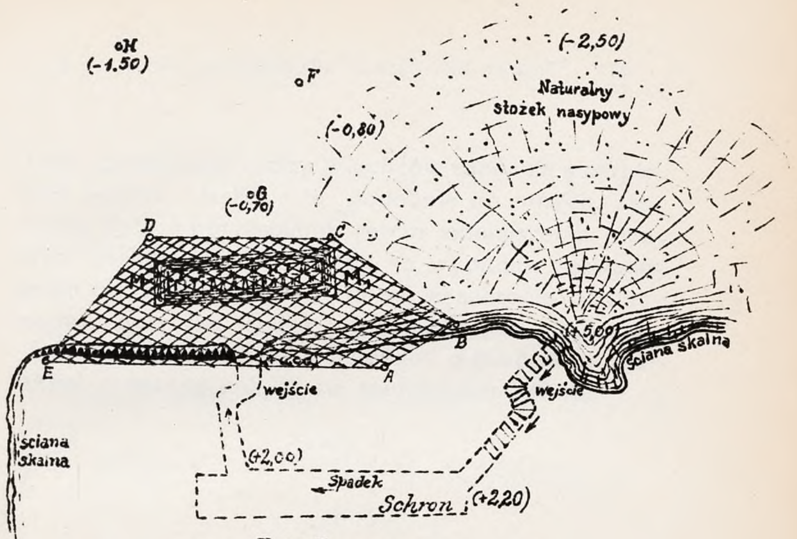
Wartość tych naturalnych schronisk widoczna jest najlepiej na przykładzie. Odcinek pod Castagnievizzą (Kastanjevicą) był widownią zażartego zmagania się włoskich i austrjackich sił podczas dziesiątej (15/V—6/VI, 1917) i jedenastej bitwy nad Soczą (17/VIII—12/IX, 1917). Największe znaczenie dla obrony tego odcinka miało wzniesienie 370 m. na północnym wschodzie od miejscowości Castagnievizza, przez które przechodziła druga linja obronna Austrjaków. Wzgórze to przeszkadzało posuwaniu się w kierunku wschodnim, natomiast pomagało do przeprowadzenia przeciwnatarcia. W tylnej części tego wzniesienia, na terenie zalesionym, znajdowała się jaskinia Loisl, dająca bezpieczne schronienie całemu bataljonowi piechoty nawet podczas najsilniejszego bombardowania, dzięki czemu można



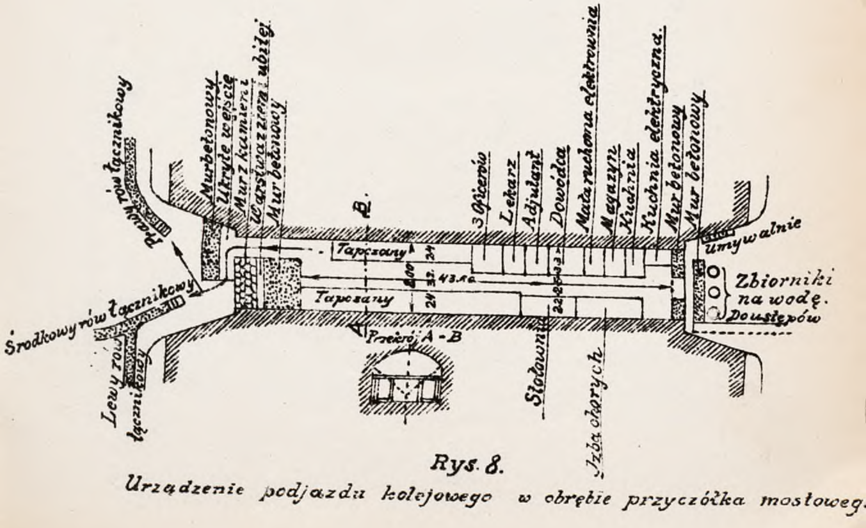
Rys. 5.
Część tylnej pozycji na wzgórzu Fajti hrib.



Rys. 6.
Jeden ze sposobów obudowy schronu podkopowego w skale i zabezpieczenie próżni między obudową i stropem.



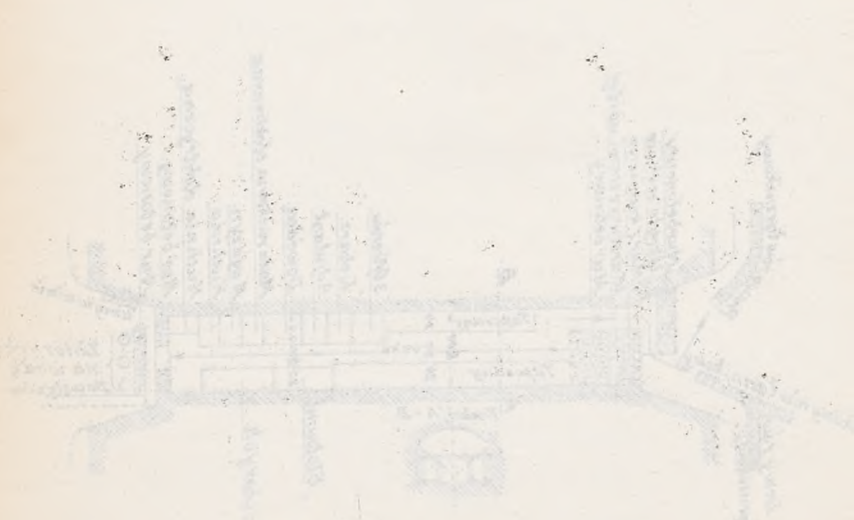
Rys. 7.
Sposób zabezpieczenia i maskowania wejścia do schronu podkopowego.



Rys. 8.
Urządzenie podjazdu kolejowego w obrębie przyczółka mostowego.



Rys. 7



Rys. 8

było sparaliżować próby Włochców zdobycia austrjackiej pozycji. Jaskinia ta podobnie do innych, otoczona była umocnieniami; celem zmniejszenia możności zaskoczenia jej obsady na wypadek zerwania połączeń telefonicznych istniała w schronie betonowym optyczna stacja sygnalizacyjna, która zabezpieczała połączenie dowódcy odwodów w jaskimi z obsadą pozycji na wzniesieniu 370 m.

INSTRUKCJA MASKOWANIA ARMJI BOLSZEWICKIEJ.

(„WRIEMIENNOJE NASTAWLENJE PO WOJSKOWOJ MASKIROWKIE").

Mjr. Rewieński.

I. *(Dok. nast.)*.

Instrukcja ta wydana została w roku 1924, jako oficjalne wydawnictwo wojskowe. Jest ona nie tylko ciekawą ze względu na potrzebę zapoznania się z przygotowaniami wojennemi sąsiada w tej dziedzinie, ale i ze względu na bardzo interesujące ujęcie kwestji oraz polecenie niektórych metod, które dotąd nie były stosowane w innych armjach.

Instrukcja dzieli się na dwie części:

Część pierwsza — zastosowania maskowania.

Część druga—technika maskowania.

Na początku części pierwszej omówione jest określenie i podział maskowania oraz sposób przeprowadzenia wywiadów, w celu skontrolowania wartości własnego maskowania.

Pod „maskowaniem“ pojmuje się całokształt środków i metod, użytych w celu zmylenia przeciwnika. Dla osiągnięcia dobrego maskowania należy ukryć rzeczywisty stan rzeczy i stworzyć inny, sztuczny.

Instrukcja obejmuje sposoby wprowadzenia w błąd przeciwnika co do własnych projektów i zamierzeń oraz ich wykonania. Za główny objekt maskowania uważana jest siła żywa wojska.

Maskowanie, prócz terenu znajdującego się w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem, powinno obejmować również głębokie tyły, by ukryć od szpiegów swoje zamiary.

Dla zmylenia przeciwnika można:

1) rozpowszechniać fałszywe wersje przez gazety, pozostawiać fałszywe rozkazy przy zabitych lub w opuszczonych rowach strzeleckich;

2) wykonywać fałszywe ruchy wojska;

3) przeprowadzać pozorne roboty.

Wszystkie poczynania w kierunku zmylenia przeciwnika powinny być aktywne, różnorodne i naturalne. Pod określeniem „aktywne“ instrukcja rozumie takie metody i sposoby, których zastosowanie powinno wywołać u przeciwnika zupełnie określone, potrzebne dla maskującego się wrażenia.

Podkreślając konieczność różnorodności metod, instrukcja mówi, że pozorne prace, kilkakrotnie wykonane w sposób jednakowy, mogą być łatwo przez obserwatorów przeciwnika odgadnięte.

1) Podział maskowania.

Insrukcja podaje następujący podział maskowania:

I. Maskowanie naturalne:

a) wykorzystywania zjawisk atmosferycznych (mgła, noc i t. p.);

b) przystosowanie się do miejscowości (ukrycie się w lasach i martwych polach od obserwacji przeciwnika i t. p.);

c) przy maskowaniu potrzebna dyscyplina (nieopuszczanie domów w wioskach, nie palenie papierosów we dnie w nocy i w pobliżu przeciwnika i t. p.);

d) rozpowszechnianie mylnych wiadomości o działaniu wojsk.

II. Maskowanie techniczne:

a) malowanie na kolor ochronny (polowy);

b) maskowanie dekoracyjne (np. przez pokrycie pewnych objektów fortyfikacyjnych, maskowanie sztucznemi maskami, pomalowanemi stosownie do koloru miejscowości, lub częściowa zamiana tych przedmiotów przy pomocy tych samych środków.

Do maskowania dekoracyjnego należy:

1) zastosowanie masek-siatek i masek-dywanów;

2) sporządzanie masek i pokryć;

3) specjalne środki dekoracyjnego maskowania dla walki z cieniami;

4) stworzenie pozornych objektów;

d) chrakteryzacja wojskowa (mająca za zadanie zmienić zewnętrzny wygląd człowieka);

e) maskowanie darniną, przesadzonemi krzakami i drzewami, oraz ściętą roślinnością;

f) maskowanie dymem i ogniami sztucznemi;

g) maskowanie dźwiękiem (dla zagłuszenia strzelania, hałasu motorów i t. p.).

2) Wywiad i obserwacja.

Warunki i stopień dostrzeżenia danego przedmiotu zależy od sposobu obserwacji, t. j. od tego, czy obserwacja prowadzona jest z ziemi, czy z samolotu; od koloru przedmiotu; od tego, czy obserwujący korzysta z lornetki, oraz od warunków atmosferycznych.

1) Obserwacja zwyczajna (z ziemi). Między innemi wskazówkami podany jest opis działania sztucznych środków dla oświetlania w nocy, więc:

a) rewolwer (pistolet) do raktet oświetla na 300 kroków w ciągu 8—10 sekund;

b) świetlna bomba, wyrzucana ze spadochronu przez miotacz bomb lub rzucana z samolotów; promień oświetlenia sięga 300 kroków w ciągu 50— 60 sekund; środki te są niebezpieczne ze wzgludu na możność zaskoczenia przeciwnika; oświetlane oddziały powinny być w tym wypadku przygotowane do natychmiastowego padnięcia na ziemię.

2) Obserwacja z balonów na uwięzi, które umieszczone są o 2—4 klm. za własną pozycją (są zawsze widoczne dla przeciwnika). Z wysokości 700 metrów w dobrą pogodę widać:

grupy ludzi na odległość	8—10	klm.
tabory	10—12	„
rowy strzeleckie . . .	12—14	„
pociągi	18	„
ogniska	15—20	„
większe masy wojska .	10—12	„

(wiatr powyżej 15 mtr/sek. bardzo utrudnia obserwację.)

3) Obserwacja z samolotów. W jasny dzień, z wysokości 1700—1800 mtr., widać przedmio-

ty większe od 1 m^2 oraz pojedyńczych ludzi w ruchu; z wyśokości 2000 przy dobrem oświetleniu widać grupy ludzi pieszych, kawalerzystów w ruchu rozwiniętym, pojedyńcze działa, kilka wozów, stojących razem i t. p.; z wysokości 1000 mtr., zarówno w jasny dzień jak i w jasną noc, widać pojedyńczych ludzi, podwody, karabiny w kozłach i t. p.

Duże powieszchnie wód są widoczne z każdej wysokości na odległość 20 klm.

Szosy, drogi i koleje widzimy w kształcie ciemnych lub jasnych pasów w zależności od pory roku; ścieżki, po których chodzono już 25—30 razy są również widoczne z góry.

4) Fotografja lotnicza. stwierdza to samo, co i obserwator z samolotu, tylko z większą dokładnością. Fotografje potrzebują wywoływania, i dlatego wiadomości, osiągnięte za ich pomocą, są późniejsze w porównaniu ze sprawozdaniem obserwatora.

5) Odszukiwanie bateryj przeciwnika zapomocą wcięć światła lub dźwięku.

Z balonów w nocy należy obserwować, pomiędzy któremi latarniami błyska płomień wystrzału. Po dokładnem przeniesieniu na mapę miejsca latarń i stanowiska balonów i po nakreśleniu kierunku obserwacji otrzymać możemy miejsce, w którem znajduje się poszukiwane działo. (Patrz rysunek № 1.)

O ile płomień wystrzałów nie jest widoczny nawet w nocy—do określenia miejsca bateryj pomagają specjalne aparaty podsłuchowe.

Demaskowanie przedmiotów zamaskowanych może być osiągnięte zapomocą różnorodnych sposobów ciągłego obserwowania, więc: obserwatorów ziemnych, balonowych, lotników-obserwatorów, fotografij lotniczych i stereoskopowych oraz przez

wywiad szpiegów, badadanie jeńców i t. p. Np. niektóre farby sztuczne są dla oka identyczne z kolorem terenu, fotografja zaś może je łatwo odróżnić; pozorne pomalowane rowy mogą być rozpoznawane tylko przy pomocy fotografij stereoskopowych.

I. Zastosowanie maskowania.

Główna trudność polega na tem, aby przeciwnik nie mógł odgadnąć wielkości naszych oddziałów, oraz ich ugrupowania. O ile całkowite ukrycie jest niemożliwe, należy starać się ukryć chociaż najważniejsze odcinki frontu i oddziały.

Demonstracja ma za zadanie wywołać u przeciwnika wrażenie obecności własnych oddziałów tam, gdzie ich w rzeczywistości niema, w celu zmylenia go co do naszych zamiarów. Powinna być ona wykonana wcześniej, niż główne uderzenie lub conajmniej jednocześnie, aby odciągnąć odwody przeciwnika.

Nikt, oprócz dowódcy, który demonstrację wykonuje, nie powinien wiedzieć, że ruch ten niema na celu zadania istotnego.

Jeżeli demonstrację przygotowuje się zawczasu, należy poinformować przeciwnika zapomocą fałszywych dokumentów, podrzucanych lub pozostawionych przy zabitych.

1. Budowy pozorne.

Miejsce, na którem wznosimy budowy pozorne, powinno być pod względem taktycznym racjonalnie wybrane, w przeciwnym razie bowiem nie osiągniemy celu.

Przy budowach pozornych należy wykonywać ruchy, więc od czasu do czasu: strzelać, palić ogniska, poruszać się i t. p.

2. Maskowanie poszczególnych objektów.

1) Maskowanie piechura w miejscu.

Przy obserwacji z samolotów strzelca zdradzają kontury jego ciała, kolor jego ubrania, błyszczące guziki, bagnet i t. p. Kolor ubrania nie powinien różnić się od koloru miejscowości.

Aby na otwartym terenie ukryć się od obserwacji lotniczej trzeba nadać swojemu ciału wygląd anormalny, np. usiąść lub uklęknąć, schować głowę i t. p.

Poruszać się należy wogóle powoli, zwłaszcza na miejscowości otwartej i złożonej pod względem zabarwienia przedmiotów lokalnych; trzymać karabin poziomo, zakrywając bagnet.

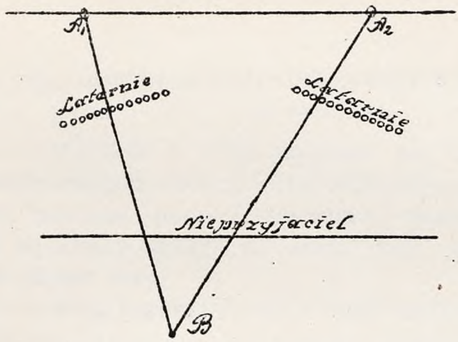
Latem, w miejscowości zalesionej lub porośniętej krzakami, można stosować ochronne płaszcze; na pastwiskach — dywany, maski lub ubrania oraz hełmy-maski. W zimie pokrowce ochronne posiadać winny kolor biały. Prócz tego w celu maskowania można używać pęków trawy, gałęzi, namiotów i t. p.; można również smarować twarz, ręce i guziki błotem.

2) Maskowanie piechura w ruchu.

Przy poruszaniu się piechur, jest jaskrawo widocznym, zwłaszcza ze względu na przesuwanie się w terenie oraz poruszania rękami i nogami.

Instrukcja zaleca dostosowanie się do terenu — więc wykorzystywanie fałd miejscowości, pełzanie, chowanie się w cieniu, dostosowywanie się do zabarwienia miejscowości.

Przy zachowaniu potrzebnych ostrożności można zbliżyć się niepostrzeżenie nawet na kilka kroków do przeciwnika. (Rys. 2, 3 i 4).



Rys. 1



Rys. 2

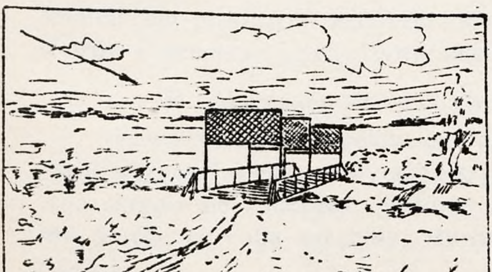
A_1 i A_2 - stanowiska obserwacyjne (balony na uwięzi)
B - baterja przeciwnika.



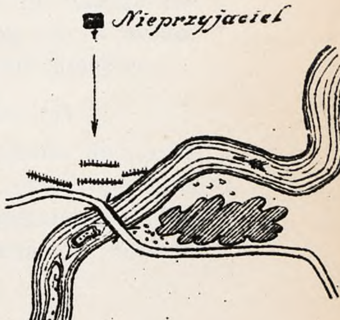
Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.

3) Maskowanie oddziałów piechoty w ruchu.

Piechota w ruchu wygląda, jak czarny pas lub wąż; specjalnie dobrze widać blask bagnetów: wobec tego piechota poruszać się winna rowami przydrożnemi z tej strony drogi, na którą pada cień; w zimie — środkiem drogi.

Przy poruszaniu się w nocy nalaży unikać hałasu; dla porozumienia się oddziałów pomiędzy sobą — naśladować nocne ptaki lub zwierzęta.

4) Maskowanie karabinów maszynowych.

osiąga się: 1) przez umieszczenie ich w cieniu i na tle ciemnem, nie oddzielając karabinu maszynowego od obsługi, 2) przez umieszczenie ich w specjalnych rowach i niedużych zagłębieniach, rowach przydrożnych, krzakach, za budynkami, płotami i t. p.; należy unikać umieszczenia ich w pobliżu zbyt wyraźnych przedmiotów. Stanowiska te, w zależności od czasu i miejscowości, można przykryć gałęziami, śmieciami i t. p.

Należy przygotować jak największą ilość stanowisk karabinów maszynowych, zawczasu zamaskowanych, i używać je kolejno.

Przy przenoszeniu k. m. należy go okręcić namiotem lub płaszczem. Insrukcja zaleca, aby w braku rowów komunikacyjnych używać zasłony dymowe.

5) Maskowanie kawalerji.

Kawalerzysta z samolotu jest podobny do kreski; cień jego jest większy i wyraźniejszy, niż cień piechura Dla ukrycia się podczas postoju, stosuje się te same środki, co i dla piechoty, stosownie do miejscowości.

W marszu, oprócz ogólnie znanych metod ukrycia się od obserwacji lotniczej, insrukcja zaleca między innemi:

a) przy marszu dwójkami — przykrywanie każdej drugiej pary koni namiotami;

b) przy poruszaniu się w odkrytym terenie — grupowanie się kawalerji w zbiorowiska, przypominające stada. Przy zjawianiu się lotnika jeźdzcy powinni kłaść się na koniach.

6) Maskowanie artylerji na miejscu.

Same działa maskuje się stosowanym już u nas sposobem — malowania plamami, stosownie do terenu. Nie należy umieszczać dział w prawidłowych rzędach, starając się ukryć je pomiędzy drzewami, obok płotów, rowów, na skrajach placów i t. p.

W braku przedmiotów miejscowych można armaty przykrywać namiotami lub gałęziami, aby zmienić ich formę i zakryć błyszczące części.

7) Maskowanie artylerji w marszu.

Aby zmienić charakterystyczny wygląd artylerji w marszu instrukcja zaleca przykrywać działa oraz średnią parę koni zaprzęgu namiotami lub płótnem odpowiedniego koloru. To samo poleca taborom; aby zmylić ich wielkość, należy używać wozów włościańskich.

Wszystkie marsze odbywać się winny w nocy.

8) Maskowanie oddziałów;

a) na wywiadzie:

Idąc na wywiad, nie należy brać żadnych dokumentów, rozkazów, meldunków i t. p.

Podczas przetrząsania wiosek lub miasteczek nie trzeba z nich nikogo wypuszczać. Dla wykonania

głębokiego wywiadu instrukcja zaleca używać uniformu przeciwnika lub ubrania cywilnego. Przy wywiadzie nie należy zabierać ze sobą koni rżących i kaszlających.

b) na biwakach.

Dla biwaków należy wybierać miejsce ukryte, starając się, by dana miejscowość po zajęciu jej przez oddziały nie zmieniła w niczem swego wyglądu. Wozów nie należy umieszczać na widocznych miejscach; nie trzeba też zbyt usilnie palić w piecach i często chodzić po ulicach lub około domów.

Kawalerja powinna prócz tego dbać o to, by konie nie były przywiązane na otwartem miejscu, zwłaszcza prawidłowemi rzędami. Nie trzeba urządzać maneży i prowadzić koni do wodopoju po trzy w rzędzie.

Artylerję zdradzają działa i prowadzenie koni do wody parami.

Sztaby — wielka ilość gońców, automobili i t. p., czekających na rozkazy pod domem.

Przy zajmowaniu izb przez oddziały nie należy na nich wypisywać ani nazwy oddziałów, ani ilości mieszczących się w nich ludzi.

9) Maskowanie transportów wojskowych na kolejach i statkach.

Instrukcja zwraca uwagę na to, że stacje rozładunkowe są rozpoznawane przez lotników dzięki dużej ilości zbierających się przy nich ludzi i wozów.

Po ilości naładowanych odkrytych wozów kolejowych można sądzić o wielkości i kierunku transportu wojskowego.

Aby tego uniknąć zaleca się przykrywać wagony płachtami, rozciągniętemi na czterech drągach, umocowanych w rogach wozu.

Stosunek ilości wagonów osobowych i towarowych należy zachowywać stale ten sam, niezależnie od tego, co się przewozi.

10) *Maskowanie dróg.*

Oprócz dobrze znanych sposobów maskowania zapomocą masek bocznych, umieszczanych na palach nad jezdnią, instrukcja zaleca maskować ruch na drogach w lesie przez związywanie wierzchołków drzew.

Dla zamaskowania samej drogi dobre są żerdzie, gałęzie, mech, piasek i trawa. Sposób ten uważany jest jednak za mało praktyczny, gdyż droga staje się wkrótce nie widoczną, mimo znacznej pracy. Stosowanie trawy, mchu i piasku dla zagłuszenia hałasu, spowodowanego ruchem na drogach, jest natomiast celowe. (Rys. 5 6 i 7).

Dla wykonania dróg pozornych można stosować wypalenie trawy lub malowanie.

11) *Maskowanie przepraw.*

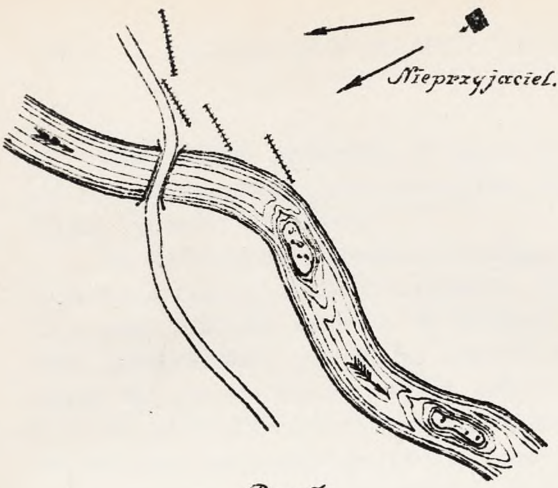
Przy maskowaniu przepraw instrukcja rekomenduje szeroko stosować zasłony dymne — stworzone zapomocą artyleryjskich pocisków dymnych.

Należy zakryć dymem odcinek większy, niż zajmuje przeprawa. Zaleca się również, jednocześnie lub przedtem, wykonać kilka demonstacyj.

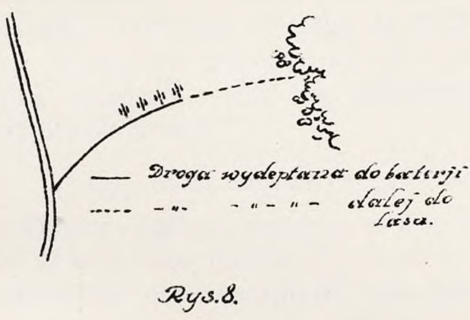
12) *Maskowanie w walce.*

Głównym zadaniem maskowania w natarciu jest zmylenie przeciwnika. Rozdział ten mówi o celu, charakterze, miejscu i czasie własnego natarcia, w szczególności — głównego uderzenia oraz środków przeznaczonych do osiągnięcia zaskoczenia (ilość i skład wojsk, ich ugrupowanie, poruszenia, środki techniczne i t. p.).

Aby ten cel osiągnąć należy ukryć oddziały, wykonywujące główne uderzenie i demonstrację.



Rys. 7.



Rys. 8.

Dla ukrycia nacierających może być zastosowana zasłona dymowa, wytworzona przez artylerję, strzelającą dymnemi pociskami.

W niektórych wypadkach zasłona ta może być wykonana zapomocą kostek dymnych, które są zapalane przez oddziały czołowe. W każdym wypadku należy uskuteczniać zasłonę na odcinku znacznie szerszym, niż ten, na którym ma się odbyć natarcie.

Pozatem dla wykorzystania demonstracyj zaleca się wykonać wszystkie te roboty, które się wykonuje normalnie; mogą być one pozorne, lecz powinny odpowiadać technicznie i taktycznie zadaniu, jak np.: stanowiska bateryj i inne budowy fortyfikacyjne, wzmocniony ogień, zasłona dymowa oraz podobne sposoby zrobić mogą na przeciwniku pożądane wrażenie.

Instrukcja wskazuje na inny jeszcze dość oryginalny, chociaż ryzykowny sposób, mianowicie zmylenie przeciwnika przez odwrót na pozycję, która przedstawia większe wygody dla przejścia do natarcia.

Na pozycję tę powinny być zawczasu ściągnięte i skoncentrowane w ukryciu oddziały, przeznaczone do natarcia. Instrukcja ostrzega, że w podobnym wypadku odwrót nie powinien jednak wzbudzić u przeciwnika podejrzeń i musi być upozorowany np., chęcią skrócenia frontu.

13) Maskowanie artylerji.

Oprócz ogólnie znanych wskazówek, dotyczących: a) dróg dojazdowych, b) ścieżek, prowadzących do stanowisk obserwacyjnych, lub bateryj, c) rozmieszczenia w prawidłowych odległościach dział i t. p. — instrukcja podaje kilka mniej znanych metod maskowania.

Przy umieszczaniu dział w pobliżu budynków w celu maskowania należy zajmować również i stodoły, chlewy i t. p.

Przy umieszczeniu bateryj w lesie nie należy wycinać dużych przestrzeni.

Nad działami trzeba rozwieszać maski-siatki, przymocowując je do sąsiednich drzew.

To samo należy stosować przy umieszczaniu bateryj na skraju lasu. Nie należy maskować każdego poszczególnego działa zapomocą sadzenia krzaków. Lepiej łączyć je grupami, t. j. maskować całe baterje, nadając im wygląd lasku.

Sposób ten można stosować tylko wtedy, jeżeli przeciwnik nie wykonywał jeszcze w tym miejscu zdjęć aero-fotograficznych. Nie wolno też stosować tego sposobu, o ile w danej miejscowości nie było poprzednio żażdej roślinności.

Aby nie zdradzić stanowiska bateryj zaleca się przedłużać ścieżki poza ich stanowiska jak to podaje rys. 8 i stale ją wydeptywać.

Aby uniknąć wyżłobienia w terenie, wywołanego siłą powietrza przy wylocie pocisków, instrukcja zaleca strzelanie przez drogę, wodę i t. p.

Ziemię przed lufą dział należy polewać wodą, lepiej naftą, zarzucać gałęziami, malować farbą na cementowym utrwalaczu lub pokrywać metalowemi liśćmi, dobrze przymocowanemi na ziemi. Korzystne są również maski pionowe, umiaszczone przed działami.

Rysunek 9 podaje przykład stanowiska baterji pozornej; poszczególne działa umieszcza się zazwyczaj ustępami, w tył lub w przód, na odległości 200—300 mtr. pomiędzy linjami.

Do bateryj pozornych powinny prowadzić pozorne ścieżki i drogi dojazdowe. Oznaczyć je można zapomocą mocnego kwasu, wykoszenia trawy, farbowania, posypywania popiołem lub piaskiem, zależnie od gruntu, pory roku i środków. Tym samym sposobem należy wykonywać i trójkątny stożek przed lufami dział.

Jeżeli przeciwnik odgadł, że jest to stanowisko. pozorne—należy go wyzyskać, jako prawdziwe.

14) Maskowanie robót fortyfikacyjnych

Dla powodzenia maskowania tych robót należy przed ich rozpoczęciem wykonać zdjęcia fotograficzne z samolotów, aby móc poźniej sprawdzić wartość maskowania.

Przedpiersie dobrze jest maskować przez: pomalowanie go na kolor, odpowiadający terenowi; przykryciem maską—więc pomalowanemi płachtami, darniną, posianą trawą lub przesadzoną roślinnością, trawą skoszoną, słomą, piaskiem lub gałęziami—zależnie od koloru i charakterze miejscowości; zimą — śniegiem, białą farbą lub białemi płachtami.

Górną warstwę ziemi należy jeszcze przed kopaniem rowów odrzucać na bok, aby później nasypać ją z góry na gotowe już przedpiersie i zaplecze.

15) Przeszkody sztuczne.

Sieć z drutu kolczastego należy umieszczac w wysokiej trawie, krzakach, życie i t. p. Sam drut, o ile to jest możliwe, przymocowywać do pni, płotów oraz innych przedmiotów miejscowych.

Pale i drut malować należy stosownie do koloru miejscowości. Na druty można narzucać pęki siana, słomy, trawy, gąłęzi, chróstu lub przykrywać je rzadkiemi maskami-dywanami.

Paliki, zabijane ukośnie, są trochę mniej widoczne.

Pozorna sieć z drutów może być stworzona zapomocą pali, zabitych w ustalonym porządku i pomalowanie ziemi ciemną farbą.

16) Maskowanie podczas natarcia na ufortyfikowaną pozycję.

Dla osiągnięcia powodzenia niezbędnem jest przedewszystkiem staranne ukrycie miejsca i czasu natarcia.

Przygotowania artyleryjskie należy prowadzić możliwie krótko, redukując ilość bateryj, prowadzących przystrzeliwanie się.

Instrukcja zaleca zastosowanie zasłony dymowej przy forsowaniu przeszkód sztucznych, utworzonych pomiędzy rowami strzeleckiemi i przeszkodą przez nieliczne oddziały wywiadowców, którzy podchodzą do przeszkód i przerzucają przez nie kostki dymne. Pod przykryciem tej zasłony lub dzięki mgle, specjalnym maskom-ubraniom i odpowiednim pokrowcom zbliżyć się mogą ludzie, wyznaczeni do cięcia drutów. Jednak sposób ten, demonstrowany zrzez Rosjan na manewrach jeszcze przed wojną światową, nie dał zbyt dobrych wyników; podczas wojny również nie był prawie zupełnie stosowany za wyjątkiem chyba specjalnie dogodnych warunków.

17) Maskowanie robót minierskich.

Roboty minierskie maskują się zapomocą maseksiatek, pokryć lub odpowiedniego koloru płacht, przykrywających wejścia do studzien i pochylni.

Szczegółową uwagę zwracać należy na schowanie urobku ziemnego.

Maskowanie dźwięków w chodnikach minowych osiąga się:

1) albo przez zachowanie ciszy dzięki okręcaniu sprzętu, nie rozmawianiu i t. p., lub też

2) przez umyślne wywoływanie hałasu, niepozwalającego przeciwnikowi na podsłuchiwanie, np. przez rytmiczne stukanie dla zmylenia miejsca własnej pracy.

Dźwiękami, przypominającemi ładowanie min i uszczelnianie, można wywołać przedwczesny wybuch min przeciwnika.

18) Maskowanie czołgów i samochodów pancernych.

Czołgi i samochody pancerne powinny się poruszać, wykorzystując teren; zwłaszcza starać się poruszać w cieniu; w bliskosci do przeciwnika — bez dróg lub po drogach ziemnych, aby zmniejszyć stukot części metalowych.

Dla zagłuszenia dźwięku motorów można strzelać z dział lub karabinów maszynowych.

19) Maskowanie partyzantki.

Głównym warunkiem powodzenia jest tutaj głęboka tajemnica. Oprócz dowódcy, którego oddział wykonywa napad, nikt nie powinien o nim wiedzieć. Uczestnicy powinni być poinformowani już po wyruszeniu z miejsca postoju, lecz tylko wtedy, i w takiej mierze, jak tego wymaga potrzeba.

Przemarsze należy starać się wykonywać w nocy.

Aby zmylić przeciwnika — wybierać drogi okrężne. Miejsca zamieszkałe, w szczególności duże stacje kolejowe i skrzyżowania dróg należy obchodzić.

Jeżeli oddział rozlokuje się w oddzielnym budynku lub wiosce, trzeba pilnować, aby nikt z mieszkańców nie mógł się oddalić.

Przy opuszczaniu miejsca odpoczynku należy wyjść w kierunku przeciwnym, aniżeli przewidywany kierunek dalszego marszu, a wyszedłszy z wioski lub miasteczka—zmienić kierunek na odpowiedni.

Jeżeli oddział ulokował się na odpoczynek poza wioską i potrzebuje od mieszkańców produktów, wozów i koni — należy je brać odrazu w większych ilościach, niż potrzeba dla oddziału, i kazać dostarczać je na określone miejsce, znajdujące się w pewnej odległości od postoju oddziału. Resztki należy zakopać lub zniszczyć. Pożądanem jest wysyłanie bocznych partyj, któreby napadały i niszczyły dobytek; pomoże to wykonać zadanie i ukryć sięd odzia łowi głównemu.

Przy powrocie należy unikać tej samej drogi.

NIERACJONALNOŚĆ WSPÓLNEJ TRASY WOJENNYCH DRÓG BITYCH I KOLEJEK W TERENIE PAGÓRKOWATYM.

Mjr. Inż. W. Głogowski.

Pochopne łączenie drogi bitej z kolejką ze względu na pozorną oszczędność bywa w praktyce najzupełniej chybionem, a częstokroć nawet wręcz szkodliwem.

Bez wątpienia sposób ten posiada uzasadnienie w drogach, tyczonych przez równiny i błota. W terenach pagórkowatych może mieć on jednak zastosowanie w wyjątkowych wypadkach, zwykle jedynie na krótkich odcinkach, a to z przyczyn zbyt rozbieżnych warunków technicznych projektowania drogi bitej i kolejki.

Nie od rzeczy będzie nadmienić, że drogi, projektowane przez wojskowość, noszą najczęściej wszelkie cechy dróg lokalnych, a zatem projektowanie tych dróg w sposób nazbyt kapitalny bywa przeważnie zbędne.

Tymczasewe przepisy Ministerstwa Robót Publicznych przewidują dla dróg bitych II kategorji (w miejscowościach górskich) spadki, dochodzące do 6%, a w wypadkach wyjątkowych—nawet do 7%. Natomiast dla kolejek wąskotorowych spadek 3% należałoby już zaliczyć do bardzo trudnych przy eksploatacji.

Stąd wniosek, że trasę drogi bitej w kierunku pionowym cechuje w porównaniu z kolejką dwukrotnie większa giętkość. Ma to pierwszorzędne znaczenie przy przekraczaniu dolin, grzbietów górskich i wododziałów, ułatwiając wydatnie najoszczędniejsze projektowanie stosunkowo najkrótszej trasy.

Połączenie kolejki z drogą bitą w jednej trasie powoduje potrzebę wykonania bez porównania głębszych wykopów i wyższych nasypów. Prócz tego szerokość drogi w koronie — 6,00 m., którą należy bezwzględnie uznać za najzupełniej wystarczającą dla dróg wojskowych II-ej kategorji, przy jednoczesnym ruchu samochodów ciężarowych w dwuch kierunkach wzrośnie do szerokości 7,5—8,0 m. Nie pozostanie to oczywiście bez bardzo znacznego wpływu na pokaźne zwiększenie rozmiarów, czasu twania oraz podstawowych i dodatkowych kosztów robót ziemnych.

Kolejkę wąskotorową natomiast charakteryzuje wielka giętkość trasy w rzucie poziomym; zwłaszcza sprzyja temu wymiar korony podtorza kolejki.

Przewidziana przez przepisy Ministerstwa Kolei najmniejsza szerokość korony podtorza dla kolejek 600 mm. wynosi wszystkiego 2,6 m.

Zaznaczę tutaj, że osobiście uważam powyższą normę za zbyt wysoką dla wojskowych kolejek miejscowego znaczenia. W wyjątkowo trudnych warunkach terenowych, mając na widoku jak największe zyskanie na czasie lub kosztach, przez pewną, te-

chnicznie dopuszczalną ekonomję na zboczach i balaście, możnaby zmiejszyć szerokość korony podtorza nawet do 2,2 m., przyjmując w rachubę wyłącznie konieczność poszerzenia zarysu skrajni wskutek pochylania się taboru przy przechodzeniu krzywych o małym promieniu. Jak wiadomo normalne obrysie (gabaryt) taboru 600 mm-ej kolejki wynosi 2,1 m. szerokości.

Dla tyczenia kolejki, biegnącej po zboczu stromem, topograficznie trudnem i geologicznie niepewnem, wymiar podtorza ma wielce doniosłe znaczenie. W tym wypadku prowadzenie jednocześnie z kolejką również i drogi bitej o łącznej szerokości w koronie 7,5—8,0 m. stałoby się w praktyce technicznie bardziej złożonem i jednocześnie znacznie kosztowniejszem. Nie uda się bowiem wówczas uniknąć dużej ilości kosztownych ścian podporowych i odwadniających budowli sztucznych. Wiadomo zaś, jak niewspółmiernie szybko wzrastają koszta wykonania ścianek podporowych i budowli sztucznych w stosunku do powiększania się szerokości korony drogi, prowadzonej po zboczu.

Dla małego podtorza kolejek jest zawsze wskazane jak największe uproszczenie typów tych budowli; niewielkie wymiary ich decydują bowiem głównie o kosztach robót.

Dla dróg na zboczach stosowane są przeważnie małe promienie krzywych w połączeniu ze znaczniejszemi spadkami; zagraża to poważnem niebezpieczeństwem dla ruchu po drodze bitej (szczególnie podczas mgły lub gołoledzi). Oczywiście niebezpieczeństwo to wzrasta przy jednoczesnym ruchu kolejowym.

Względy operacyjne przemawiają również przeciwko łączeniu drogi bitej z kolejką. Zaszachowanie drogi przez artylerję nieprzyjacielską na jakimkolwiek

odcinku powoduje jednocześnie automatyczne sparaliżowanie transportu zarówno samochodowego, jak i kolejkowego. Traci się wówczas nieopatrznie nadzwyczaj cenną rezerwę, jaką stanowią, wzajemnie się uzupełniając, ruch samochodowy i kolejowy przy trasach najzupełniej samodzielnych i topograficznie odmiennych.

Maskowanie drogi szerokiej jest również znacznie trudniejsze, aniżeli drogi wąskiej. Często bardzo poprowadzenie trasy kolejki wąskotorowej po zboczu góry, pokrytej starym lasem, jest bardzo celowem dla poszczególnego typu drogi. Już przy projektowaniu dróg wojennych w czasie pokojowym należy zwrócić przedewszystkiem największy wysiłek na gruntowne zbadanie i przestudjowanie każdego możliwego dla danego kierunku warjantu, zanim trasa zostanie zdecydowana ostatecznie. W szczególnie trudnych topograficznych warunkach, a więc przy kosztownych robotach, odnalezienie i zbadanie pod względem technicznym, operacyjnym, finansowym, a nawet prawnym conajmniej kilkunastu najrozmaitszych kombinacyj warjantów, pozornie nawet nieznacznie różniących się od siebie, nie należy traktować jedynie jako formalność lub niepotrzebną pedanterję.

Jaknajszersze wykorzystanie wyników doświadczenia pokrewnych fachowych organów cywilnych, pracujących na tym samem terenie, a więc w warunkach podobnych, należy uznać za nieodzowną konieczność. W przeciwnym razie może się łatwo okazać, że projekt, bardzo ładnie pomyślany i opracowany w technicznych szczegółach, będzie miał znaczenie wyłącznie akademickie, a bynajmniej nie życiowe.

NORMALJA MOSTÓW ŻELAZO-BETONOWYCH,
opracowane przez Dyrekcję robót publicznych w Hiszpanji.

Na podstawie wydrukowanego w „Le Genie Civil“ artykułu profesora Ribery ze Szkoły Dróg i Mostów w Madrycie opracował

Kpt. inż. W. Gliński.

Jednym z krajów, w którym żelazo-beton znalazł bodaj najszersze zastosowanie, jest Hiszpanja. Władze państwowe i miejskie od lat dwudziestu stosują go już do mostów i innych budowli. Podczas, gdy w innych państwach do chwili obecnej żelazo-beton był używany do mostów dla dróg torowych z ogromną ostrożnością, a nawet obawą, — w Hiszpanji na terytorjum Marokka w ciągu ostatnich lat 15-tu stanęło z górą 100 mostów żelazo betonowych o belkach prostych lub łukowych, które doskonale wytrzymują wstrząśnienia najszybszych nawet pociągów. Około 80% ogólnej liczby mostów wykonane tam z żelazo-betonu.

Wobec stale zwiększających się kosztów wykonania, które od 1914 r. prawie się potroiły, a jed-

nocześnie stałego wzrostu liczby projektowanych mostów, dyrekcja robót publicznych powzięła projekt opracowania typów mostów dla różnych rozpiętości, dajacych najbardziej ekonomiczne rozwiązanie. Zostały w tym celu utworzone trzy komisje, składające się z inżynierów, z których dwie zajmowały się mostami z betonu uzbrojonego, trzeciej zostały powierzone mosty żelazne. Prof. Ribera, autor artykułu, z którego był czerpany materjał do niniejszego szkicu, miał opracować mosty łukowe żelbetowe, profesorowie de Zafra i Mendizibal, obaj ze szkoły Dróg i Mostów w Madrycie, otrzymali mosty belkowe żelazo-betowe i mosty żelazne.

Przez wszystkie komisje zostały wspólnie przyjęte rozpiętości teoretyczne:

10 m., 11.5 m., 13 m., 14.5 m;, 16 m., 18 m., 20 m., 22 m., 25 m., 28 m., 32 m., 36 m., 45 m., 50 m.

Szerokość mostów od poręczy do poręczy została ustalona dla mostów. zwykłych drogowych — 6 m, przyczem jezdnia zajmowała 4.5 m.; dla dróg gminnych — szerokość mostu 3.60 m., z czego na jezdnię zostawiano 2.20 m. Obciążenia zostały wypośrodkowane na podstawie przepisów, obowiązujących we Francji, Niemczech, Austrji, Szwajcarji i Ameryce, i przyjęto następujące normy:

wózki 8 tonnowe — jednoosiowe,
wozy 16 t. — dwuosiowe,
wagony tramwajowe 11.5 t. — dwuosiowe,
„ „ 24.6 t. — czteroosiowe,
samochody ciężarowe 6 t. i traktory 20 t. dwuosiowe,
wałki drogowe 20 t.—dwuosiowe (8 t. + 12 t.),
tanki 14 t.

W Polsce przepisy Ministerstwa Robót Publicznych dla mostu pierwszej klasy podają następujące obciążenia:

wozy dwuosiowe 12 t. (4 t. + 8 t.),

wóz motorowy 12 t. (4.5 + 7.5) z doczepnym wozem czteroosiowym po 9.5 t. na oś, razem 38 t.,

wałki drogowe 23 t.,

kolejka wązkotorowa z czteroosiowa, lokomotywą 12.6 t. z tendrem również czteroosiowym 11 t. i wagonikami czteroosiowemi 10 t.

Jako obciążenie jednostajnie rozłożone na całej szerokości, nie zajętej wozami, przyjęto dla mostów drogowych 450 kg. na m^2.; dla mostów na drogach gminnych — 400 kg. na m^2. Wprowadzone do obliczeń momenty zginające i siły poprzeczne były więc znacznie większe, niż w tych państwach, których obciążenia były przyjęte dla wypośrodkowania hiszpańskich przepisów, przez co mosty zyskiwały ogromny zapas wytrzymałości.

Na podstawie porównań 70 projektów, przedstawionych przez trzy komisje, oraz po uwzględnieniu cen rynkowych materjałów i robocizny—mosty żelazo-betonowe okazały się tańsze od kamiennych a nawet żelaznych. Okazało się jednocześnie, że od rozpiętości 25 m. w górę opłaca się budować mosty łukowe, poniżej należy porównać kosztorysy mostów łukowych z belkowemi, biorąc pod uwagę koszta fundowania i przyczółków w każdym poszczególnym wypadku.

Zadanie inżyniera, za wyjątkiem specjalnych warunków, redukuje się do porównania i do wyboru opracowanych już typów w zależności od rozpiętości mostu i strzałki ugięcia. Ułatwia się w ten sposób najtańsze rozwiązanie budowy, a przez to uni-

ka niepotrzebnego obciążenia budżetu państwowego.

Opracowane normalja mostów.

Mosty belkowe.

Rys. 1 i 2 przedstawiają typ mostu, przyjętego dla dróg gminnych do rozpiętości 25 m. Dla zwykłych mostów drogowych zachowuje się taka sama konstrukcja, zwiększając rozstaw belek głównych do 4 metrów.

Począwszy od rozpiętości 25 m. w górę belka teowa staje się już za ciężka, należy więc stosować dźwigary kratowe (rys. 3, 4 i 5). Taką konstrukcję dla rozpiętości 28.40 m. stosował z bardzo dobrym wynikiem prof. de Zafra w ciągu 15-letniej praktyki na kolejach Malagi. Porównując jednak inne projekty, należy zauważyć, że ten system mostu, trudny do wykonania i wymagający kosztownych rusztowań i oszalowania, nie wytrzymuje porównania z mostami łukowemi.

Jest jednak faktem niezaprzeczonym, powiada prof. Ribera, że do rozpiętośbi 25 m. najtańszym rozwiązaniem jest most belkowy żelazo-betonowy o konstrukcji, zbliżonej do normali hiszpańskich.

Mosty łukowe.

Na podstawie licznych stndjów w tym kierunku zostały przyjęte mosty o strzałce, stanowiąc 1/10, 1/4 i 1/2 rozpiętości luku (konstrukcja podana na rysunku 4 i 7). Składają się one z dwuch łuków identycznych; uzbrojenie wykonane jest z kształtówek, a więc o wkładkach tęgich. Szerokość sklepienia wynosi trzecią część mostu (łuki o szerokości 0.50 dla dróg gminnych i o szerokości 1.00 m. dla

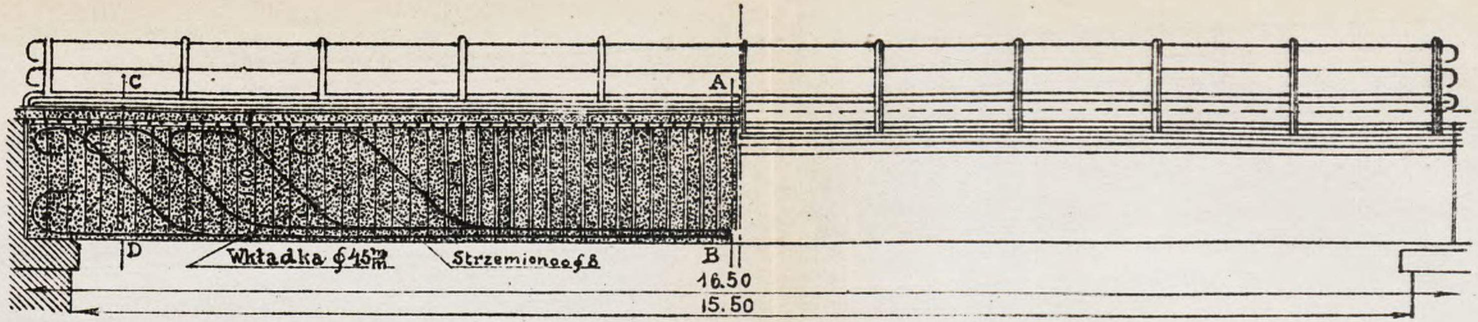
dróg zwykłych). Na łukach opierają się mury pachwinowe poprzeczne, a na nich spoczywa płyta, tworząca pomost. Łuki są osadzone w przyczółkach, aby uniknąć trudności stawiania przegubów, które są przytem zawsze narażone na rdzewienie. Oś łuku przedstawia parabolę 2-go rzędu, t. j. odpowiada wielobokowi sznurowemu dla ciężaru jednostajnie rozłożonego; możne przyjąć to założenie z powodu małego ciężaru murów pachwinowych i prawie stałej grubości łuku.

Jedną z wielkich zalet podanego ustroju, stosowanego w Hiszpanji w ciągu 20 lat, jest to, że można się tu obejść bez rusztowań, których osiadanie wczasie budowy ma opłakane skutki. Zaleta ta jeszcze bardziej uwypukla się w warunkach miejscowych, gdzie cena drzewa jest bardzo wysoka, a nagłe wezbrania potoków górskich ciągle zagraża zniesieniem rusztowań. Łuki żelazne zestawia się wolno wiszące na kablach, a następnie na łukach zawiesza się opierzenie, kabli zaś używa się przy transporcie materjałów. Gdy beton stwardnieje wykonuje się mury pachwinowe, a następnie płytę.

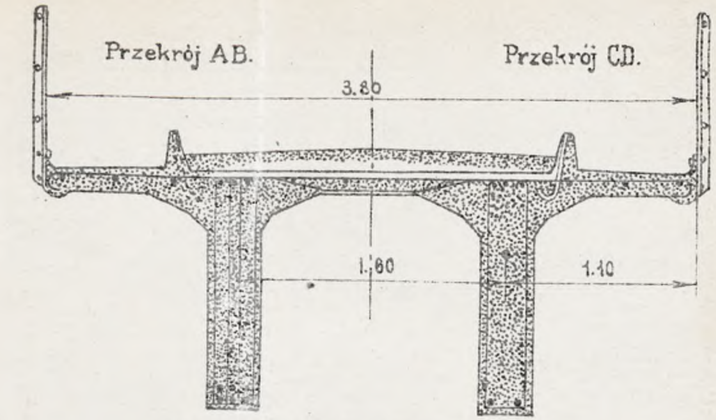
W ten sposób został wykonany wiadukt Barranco-Hondo, most Marji Krystyny w San-Sebastjano i Królowej Wiktorji w Madrycie. Łuk żelazny jest tak obliczony, by mógł utrzymać beton sklepienia. Zużywa się do tego więcej żelaza, niż potrzeba dla równowagi wykończonego sklepienia, ale nadwyżka żelaza idzie tu na wzmocnienie całego mostu i zwiększa jego odporność w razie obciążeń nie uchwyconych obliczeniem, a któreby jednak mogły nastąpić. Wydatek ten jest wydatkiem korzystnym, wpływającym dodatnio na stałość, podczas

gdy wydatki na rusztowanie są użyteczne tylko chwilowo.

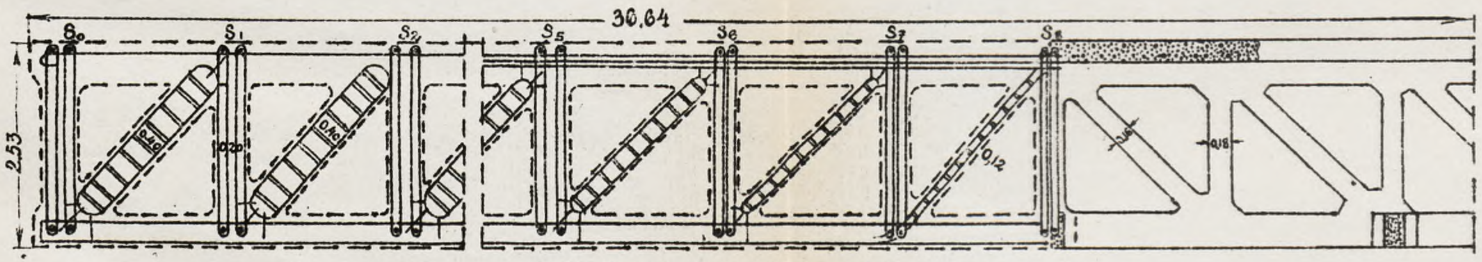
Przy opracowaniu tego typu mostu chodziło o stworzenie budowli mocnej, której wymiazy mogłyby całkowicie pochłonąć wstrząśnienia, dające się tak przykro na mniejszych łukach odczuwać. Podobny typ mostu był wykonany w 1910 r. w Madrycie na rzece Mancanares; bardzo staranne badania nad zachowaniem się tego mostu wykazały, że wytrzymałość sklepienia i płyty pomostowej zupełnie nie ustępują mostom kamiennym.



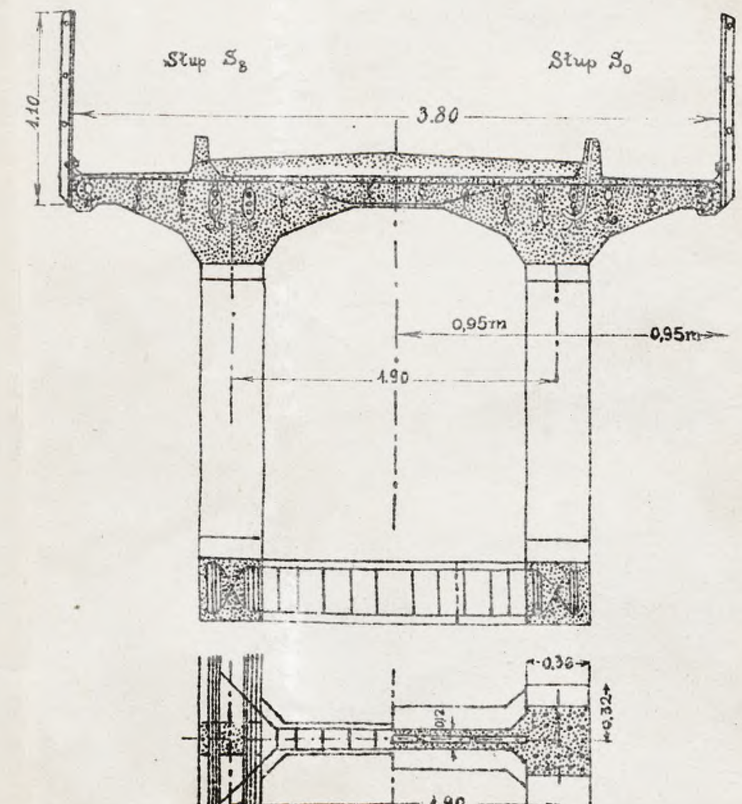
Rys. 1. Przekrój podłużny oraz widok z boku mostu belkowego do rozp. 16m.



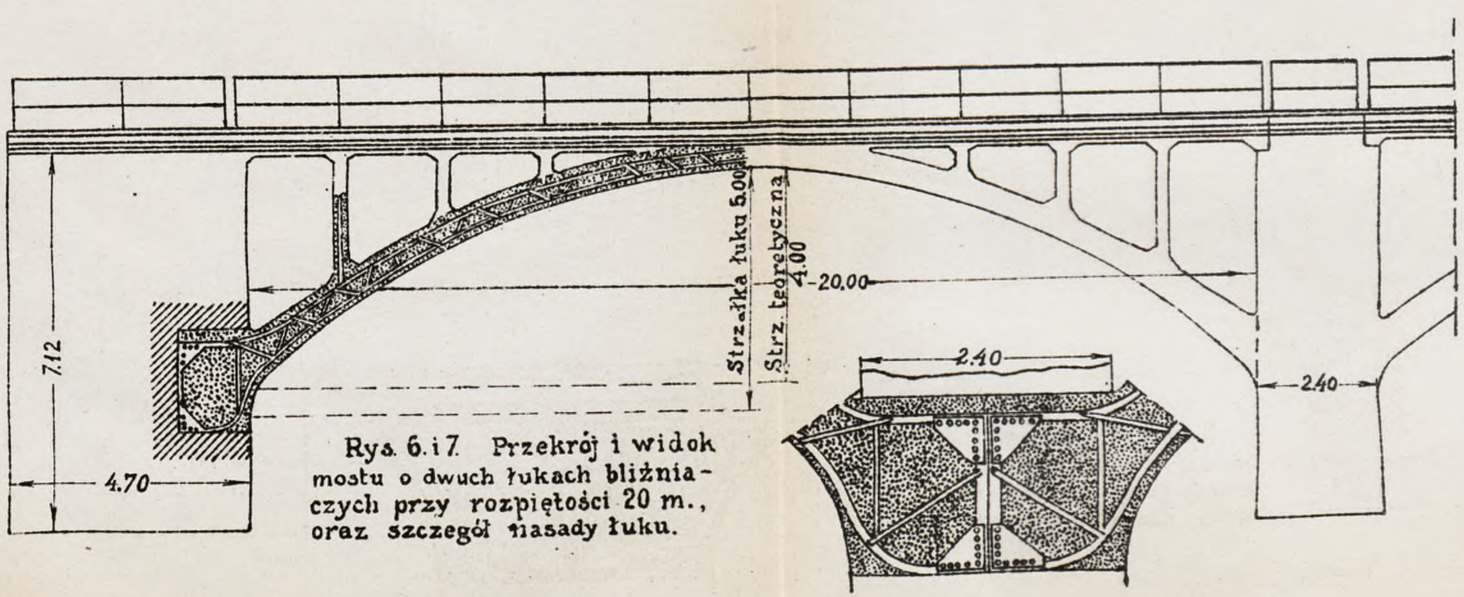
Rys. 2. Przekrój poprzeczny.



Rys. 3. Uzbrojenie belki kratowej przy rozpiętości mostu do 36m.



Rys. 4. i 5. Przekrój poprzeczny i poziomy.



Rys. 6. i 7. Przekrój i widok mostu o dwuch łukach bliźniaczych przy rozpiętości 20 m., oraz szczegół nasady łuku.

BUDYNKI Z GLINY NIEPALONEJ.

Por. Inż. M. Szymański.

I. (*dok. nast.*)

Dążenie do uzyskania sposobów najtańszego budowania, istniejące zarówno w wojsku, jak w życiu cywilnem, pozwala na zastosowanie gliny niepalonej, której zresztą używano do tego już w najdawniejszych czasach. Glina niepalona, jako materjał budowlany, może być z powodzeniem stosowana przy wszelkich prowizorycznych oraz gospodarczych budynkach wojskowych, w garnizonie i w polu.

W porównaniu z drzewem, budynki z gliny mają tę zaletę, że są ogniotrwałe; koszt ich jest do 30% mniejszy od drewnianych.

Glinę można znaleźć niemal wszędzie; budowa ścian z gliny jest tak prosta, że nie wymaga specjalistów robotników; potrzebny jest jedynie doświadczony majster.

Jeżeli będą wypełnione wszystkie wskazane poniżej warunki, to budynek z gliny będzie trwały, tani, suchy i ogniotrwały. W Niemczech w 1919 r. bubownictwo z niepalonej gliny miało b. szerokie za-

stosowanie, sprawą tą zaczęto się poważnie interesować i udoskonalać metody, otrzymując wprost zdumiewające rezultaty; np. w miasteczku Weilburg zbudowano z gliny niepalonej dwupiętrowy budynek fabryczny i 7-mio piętrowy dom mieszkalny.

Oczywiście, że w naszych warunkach, dopóki nie będziemy mieli wykwalifikowanych majstrów-specjalistów — nie zaleca się tego sposobu budowania stosować do budynków wyższych, niż parterowe.

l) Własności gliny.

Najdonioślejszą własnością gliny w zastosowaniu do celów budowlanych, jest, jak wiadomo, jej pęcznienie pod wpływem wody; tworzy ona lepką masę, której można nadawać dowolne kształty; nazywamy to plastycznością gliny.

Nie wszystkie rodzaje gliny są jednakowo plastyczne. Glina, zawierająca więcej, niż $^1/_8$ objętości piasku staje się chudą.

Glinę plastyczną nazywamy również „tłustą“.

Zbyt tłusta glina nie nadaje się do celów budowlanych, gdyż, wysychając, zmniejsza swoją objętość, powodując ryzy. Dla usunięcia pękania zbyt tłustej gliny dodaje się do niej pewną dozę domieszek „chudzących“ (piasek, sieczkę i t. p.). Nie traci ona przez to swej „plastyczności“, natomiast nie pęka przy wysychaniu. Pod działaniem mrozu wilgotna glina pęcznieje, zwiększa swoją pierwotną objętość wskutek rozszerzania się wody w jej porach i traci nadane poprzednio kształty. Wobec powyższego należy zwrócić baczną uwagę na to, aby budynki z gliny niepalonej zupełnie wyschły przed nastaniem mrozów.

Przy wysychaniu glina traci 20% pierwotnej objętości. Stopień wysychania należy z góry określić drogą doświadczeń dla otrzymania potrzebnych wymiarów glinianych części budynków.

2) Ogólna charakterystyka budynków z gliny niepalonej.

O celowości zastosowania gliny niepalonej, jako materjału budowlanego, decydują następujące względy: obecność na miejscu prowadzenia robót gliny oraz domieszek „chudzących" wymaganej jakości; możność zupełnego wysuszenia budynku przed nastaniem mrozów oraz zapewnienie stałej i dokładnej konserwacji.

Wady budynków z gliny niepalonej są następujące:

1) Wilgotna glina wysycha bardzo wolno, wskutek tego nie ukończenie robót przed nastaniem mrozòw może spowodować deformację ścian glinianych, a nawet zupełną ich niezdatność.

2) W wielu systemach tych budowli stosują drewniany szkielet; wewnątrz ścian oraz innych częściach budynku drzewo w tych warunkach dość szybko gnije, co osłabia a niekiedy zupełnie niweczy całą pracę; pozatem, o ile ma to miejsce w budynkach mieszkalnych — gnijące drzewo zanieczyszcza powietrze wewnątrz mieszkania, co jest nader niepożądane dla mieszkańców.

3) Wysychając budynki z gliny znacznie osiadają; okoliczność ta zmusza do stosowania więcej skomplikowanych sposobów samego prowadzenia robót.

4) Przy stosowaniu, jako domieszek „chudzących" sieczki, mchu i t. p. w ścianach lęgną się myszy, które osłabiają tem samem budynek.

Zalety budynku z gliny niepalonej, w porównaniu z wadami, są tak znaczne, że całkowicie przemawiają za najszerszem stosowaniem budownicwa glinianego; są one następujące:

1) Duże rozpowszechnienie materjału.

2) Taniość materjału i wykonania.

3) Możność wykonania główniejszych części budynku własnoręcznie.

4) Ogniotrwałość.

5) Gwarancja zupełnej suchości mieszkania przy należytem wykonaniu.

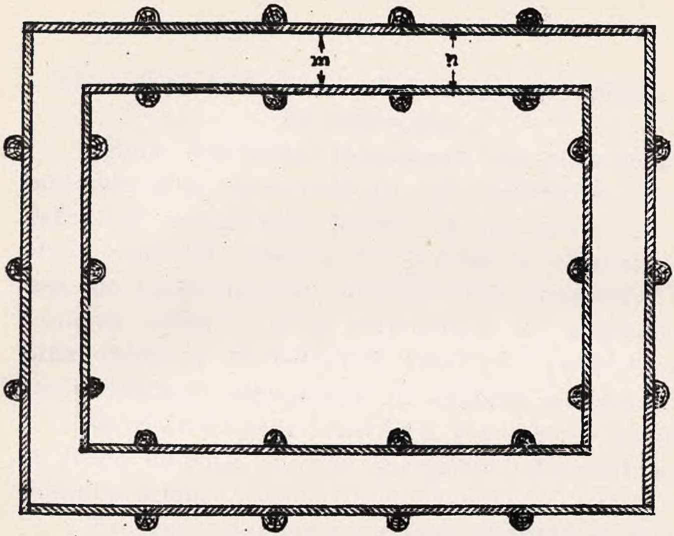
6) Dostateczna trwałość i wytrzymałość (niektóre budynki gliniane nie ustępują murowanym).

7) Naruralna i zupełnie wystarczająca wentylacja ścian, t. j. cyrkulacja powietrza przez pory w ścianach (według danych doświadczalnych jest ona nieco lepsza, niż przy murach z cegły i 80 razy lepsza, niż przy ścianach z pustaków betonowych).

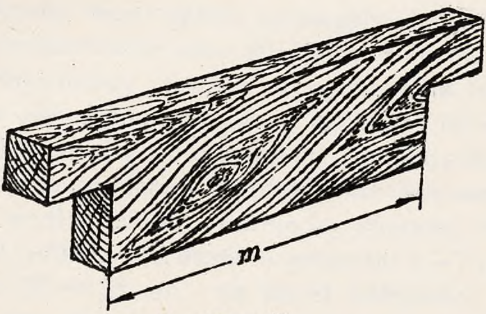
8) Przewodnictwo ciepła ścian z gliny niepalonej jest mniejsze, aniżeli przy ścianach z cegły lub betonu, wobec czego z gliny można dawać albo cieńsze ściany od murowanych lub betonowych, lub też, zachowując tę samą ich grubość, żużywać mniej opału.

Tu należy podkreślić, że powyższe warunki stosują się do budynków z gliny niepalonej zupełnie wysuszonej. Ściany gliniane, nie wysuszone należycie, przewodzą ciepło o wiele prędzej, zamarzają i pękają.

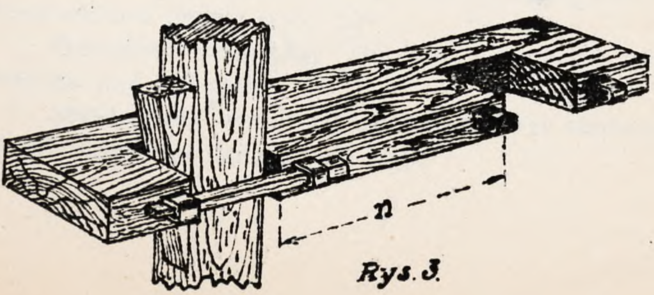
9) Różnica temperatury pomiędzy powierzchnią ścian wewnątrz budynku i temperaturą powietrza zewnątrz wynosi 2^0 wówczas, gdy w budynkach z cegły różnica ta sięga 3 — $3^1/_2{}^0$, a przy betonowych (o grubości 14″) — przeszło 4^0.



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

3) *Typy budynków z gliny niepalonej i sposoby ich wykonania.*

Glina niepalona stosowana jest głównie przy budowie ścian mieszkalnych lub budynków gospodarczych; prócz tego można ją stosować i do dachów, sufitów, podłóg, przegródek, a niekiedy nawet do fundamentów. Istnieje wiele sposobów wykonania ścian z gliny niepalonej. Ze względu na brak miejsca, rozpatrzymy tutaj te z pośród nich, które bardziej się nadają do naszych waruków.

B u d y n k i o ś c i a n a c h p e ł n y c h powstają drogą ubijania gliny w specjalnych formach konfiguracji ścian.

Zaliczyć tutaj można ściany glinobitne, posiające kształt ziemiobitne, glinobitne z domieszką słomy, i ściany z gliny i faszyny.

Ściany tego rodzaju wymagają głębokich i trwałych fundamentów oraz specjalnych form.

Najprostszy sposób przygotowania form polega na zakopaniu słupów o grubości 10 — 15 cm. z każdej strony gotowego już fundamentu. Słupy te od strony ściany są dokładnie ściosane i ustawione według pionu. Pomiędzy słupami, na fundamencie, układa się deski o grubości 5—7 cm. i szerokości 20 — 25 cm. na takiej odległości, aby odpowiadała ona szerokości przyszłej ściany. Deski te szeroką swą stronę przylegają do ściosanych części słupów, kantem zaś — do fundamentu. Wysokość słupów przyjęto przyjmować równą dwum szerokościom desek. (rys. 1.)

Odległość pomiędzy słupami nie może być większa nad 2,0 mtr.

Styki desek winny się znajdować przy słupach. Deski mogą być łączone na fugi.

Aby deski, ustawiane na kant, nie spadały do wewnątrz, stosuje się rozpórki poprzeczne, jak wskazano na rys. 2.

Przeciwległe słupy należy również związać na pewnej wysokości zapomocą odpowiednio wygiętych desek, klamer i klinów (rys. 3); odległość *n* winna się równać odległości zewnętrznych ścian skrzynki.

Do najprostszego rodzaju pełnych ścian ubijanych należą ś c i a n y t. zw. „z i e m i o b i t n e" z niewyrobionej gliny, branej wprost z gruntu z jej naturalną wilgocią.

Użyta na ten cel glina musi być uprzednio zbadana; w tym celu część gliny bierze się wprost z gruntu, przerabia rękami, i otrzymany w ten sposób zlepek zrzuca się z wysokości kilku metrów na ziemię; jeżeli nie rozpada się on na drobne kawałki—oznacza to, że glina taka nadaje się do budowy ścian ubijanych.

Jeżeli glina okaże się zbyt tłustą, można do niej dodać czarnoziemu, torfu i t. p., jednak domieszki te, dodawane w stanie suchym, zmniejszają wartość materjału.

Budowa ścian odbywa się w sposób następujący: materjał wsypuje się do przygotowanych form skrzynkowych warstwami po 10—15 cm. oraz ubija najprzód ubijakami z zaostrzonemi końcami (rys. 4a), aby materjał zapełnił wszystkie szczeliny, a następnie ubijakami tępemi (rys. 4*b*) dla ostatecznego wyrównania i uszczelnienia.

Po ubiciu w ten sposòb pierwszej warstwy przystępują do ubijania następnej. O ile przy tem pierwsza warstwa zdążyła już nieco wyschnąć (np. po dłuższej przerwie w pracy), to przed przystą-

pieniem do wykonania drugiej warstwy należy powierzchnię pierwszej nieco polać wodą.

W ten sposòb, zapełniwszy daną formę, podnosimy deski na $^2/_3$ ich wysokości, co dokonywa się przy pomocy prowizorycznej dźwigni (opierając jej środek o podstawę z deski i pieńka). Zakładanie form i ich podnoszenie winno się odbywać pod kierunkiem doświadczonego majstra, samo zaś ubijanie należy prowadzić całkowitemi warstwami, t. j. bez styków. Otwory dla drzwi i okien najlepiej jest robić przez wstawienie odpowiednich skrzynek.

Ramy okien można wykonać z bali z przymocowanemi do nich deskami bocznemi (rys. 5), dając grube deski na całej szerekości ściany pod parapetem i nad oknami i wpuszczając ich końce na 25 cm. w ścianę z każdej strony otworu okiennego.

Ramy okienne i drzwiowe zaleca się wstawiać dopiero po ostatecznym ubiciu ścian, wznosząc je z początku bez otworów i dopiero po ułożeniu każdej warstwy wypiłowując je według odpowiedniego narysu; otrzymane bloki gliniane pozostawia się na miejscu aż do ukończenia całej ściany. Pod dostatecznym wyschnięciu ścian, z otworów tych usuwają wypiłowaną glinę i wstawiają ramy dla drzwi i okien. Szczeliny pomiędzy górną ramą i ścianami, pozostawione dla ewentualnego osiadania budynku, należy zapełniać pakułami lub mchem.

U góry ściany kończą wiązaniem nie mniej niż z dwuch — trzech zrębów, na których opierają się krokwie i belki stropowe. Wiązanie to musi być również zapełnione gliną ubitą; krokwi i dachu nie wolno jest ustawiać wcześniej, niż po upływie $1^1/_2$—2 miesięcy po ostatecznem ubiciu ścian.

Ubite ściany można tynkować dopiero w rok po ich wybudowaniu.

Aby tynk należycie się trzymał, w ściany wbija się szereg kołków o długości 10—15 cm. na głębokość $^2/_3$ długości; odległość pomiędzy niemi wynosić powinna 7 — 10 cm.; zabijać je trzeba nieco skośnie, aby wystające końce były wyższe od wbitych. Kołki te zarzuca się warstwą nietłustego tynku z gliny. Można również tynk narzucać na darninę, przymocowaną do takich samych kołków, wbitych w ścianę całkowicie na odległości 15 cm. jeden od drugiego.

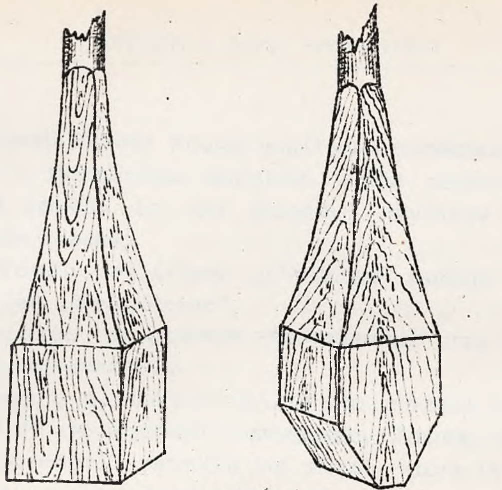
Głównym warunkiem trwałości ścian „ziemiobitnych" jest mocny, wiążący i mało osiadający grunt, na którym się funduje; przy zachowaniu tych warunków ściany gliniane dają zupełną gwarancję trwałości.

Pod względem hygienicznym mają one tę wadę, że, jako mało porowate, nie wrzepuszczają powietrza; są natomiast nadzwyczaj łatwe w wykonaniu, tanie i suche.

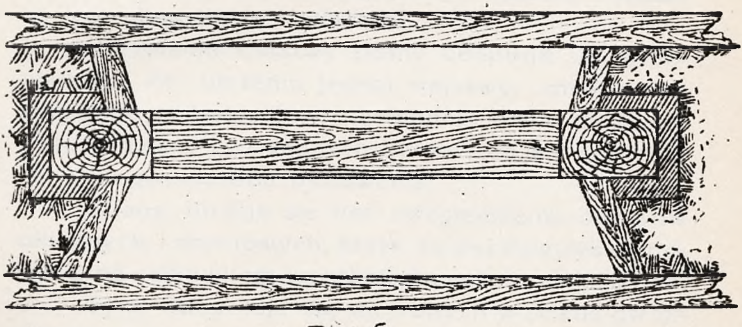
Jeżeli zamiast nieobrobionej gliny, branej wprost z gruntu z jej naturalną wilgocią, wziąć glinę odpowiednio przerobioną, to budynki z tego materjału nazywamy „g l i n o b i t n e m i".

Dla szybszego wysychania ścian do gliny dodają włókniste domieszki lub pozostawiają w nich przy ubijaniu ścian kilka kanałów przez ustawianie drewnianych stożków, posiadających rączkę przy podstawie dla łatwiejszego ich wyjmowania; kanały te wyprowadzane są pod podłogę.

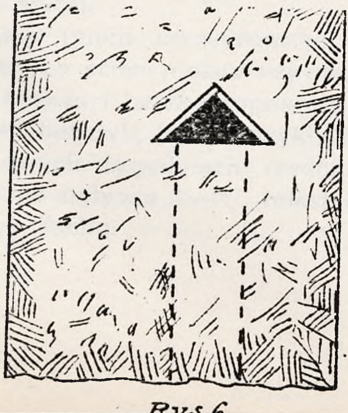
Przy ubijaniu ścian, których grubość nie powinna być mniejsza od 50 cm., przed przystąpieniem



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.

do ubijania każdej nowej warstwy i przestawieniem formy — poprzednia warstwa winna zupełnie wyschnąć (zależy to od pogody i wymaga około tygodnia czasu).

Wogóle zaś ściany „glinobitne" buduje się tak samo, jak „ziemiobitne".

Sposób ten posiada zastosowanie przy budynkach gospodarczych.

Ściany glinobitne z domieszką słomy otrzymuje się w sposób następujący: formę, opisaną już poprzednio, zapełnia się słomą, którą ubija się nogami, a następnie zalewa płynną masą glinianą.

Masa ta winna być takiej gęstości, aby nie przylegała do ścianek formy. Przygotowuje się ją w pobliżu budynku, w niegłębokich dołach. Pożądaną jest glina tłusta i wiążąca.

Po zalaniu warstwy słomy udeptuje się ją ponownie. Po ułożeniu jednej warstwy, można niezwłocznie przystąpić do następnej—praca może się więc odbywać bez żadnych przerw, co jest ogromną zaletą tego sposobu budowania.

Ściany buduje się bez uwzględnienia otworów okiennych i drzwiowych, które są wypiłowywane dopiero po całkowitem wyschnięciu gotowych już ścian.

Tynk utrzymuje się na wbitych w ścianę gwoździach z szerokiemi łebkami lub na kołkach, jak wskazano wyżej.

Zamiast tynku do wyrównania jeszcze nie zupełnie suchych ścian można używać wiórków.

Dla krokwi i belek stropowych zakładają „murłaty" z bali lub dyli, jak w zwykłych budynkach.

Po dwuch tygodniach można usunąć formę i słupy, a po upływie 1—$^1/_2$ miesięcy — przystąpić do budowy dachu.

Budynki tego rodzaju są dość trwałe, bardzo ciepłe, wysychają dobrze i szybko dają się budować. 50 cm-wa grubość ściany w zupełności wystarcza, nawet wtedy, gdy murowana musiałaby posiadać 70.

Dla budynków niezamieszkałych wystarczającą jest 35-cio cm-owa grubość ścian.

Do wad ścian glinobitnych z domieszką słomy należy częste psucie ich przez myszy oraz stosunkowo duże osiadanie.

Ściany gliniane z faszyną były stosowane w 1911 r. przez inż. Newerowicza przy budynkach stacyjnych na bałtyckiej kolei, dając najzupełniej pomyślne rezultaty.

Budowa tego rodzaju ścian polega na tem, że do masy glinianej, zapełniającej formę, układa się porąbaną na kawałki faszynę o długości około $1^1/_2$ szerokości ściany. Faszynę układa się szczelnie obok siebie pod kątem 45^0 do kierunku ściany, poczem na niej ubija się dobrze warstwę gliny, następnie daje się znów faszynę, ale już pod kątem bliskim 90^0 do faszyny w poprzedniej warstwie.

Podstawowym warunkiem budowy jest ten, aby każda następna warstwa faszyny była wtłaczana w glinę tak głęboko, dopóki nie oprze się na warstwie poprzedniej. Glina nie powinna być chudą, masa gliniana — dostatecznie gęstą; cząstka masy, ściśnięta w ręku, powinna zachować otrzymany kształt i rozpłaszczać się, będąc rzuconą na ziemię. Zapełniwszy w ten sposób formę, podnoszą ją opisanym poprzednio sposobem i prowadzą robotę dalej.

Orwory okienne i drzwiowe wykonuje się w ten sam sposób, co i w ścianach glinobitnych.

Końce belek stropowych spoczywają na wspólnym zrębie, który jest zakończeniem ścian u góry.

Faszyna winna być bezwzględnie suchą, gdyż w przeciwnym razie łatwo podlega gniciu; dla uniknięcia tego wskazanem jest dodawanie do gliny pewnej ilości wapna. Średnia grubość faszyny powinna mieć 4—5 cm. Najlepiej używać olchę lub leszczynę.

Tynkowanie ścian glinianych z faszyną nie wymaga specjalnego przygotowania: wystarcza oczyścić z gliny końce faszyny i obrzucić je tynkiem.

Charakterystyczną cechą ścian tego rodzaju jest urządzenie sieci kanałów, które inż. Newerowicz przeprowadza wewnątz ścian. Kanały te sprzyjają szybszemu wysychaniu ścian, później zaś służą do wentylacji budynku.

Sieć ich tworzą dwa kanały poziome, okalające cały budynek u góry i u dołu, tuż przy fundamencie, oraz szereg kanałów pionowych na odległości 1 — $1^1/_2$ m., łączących kanały poziome

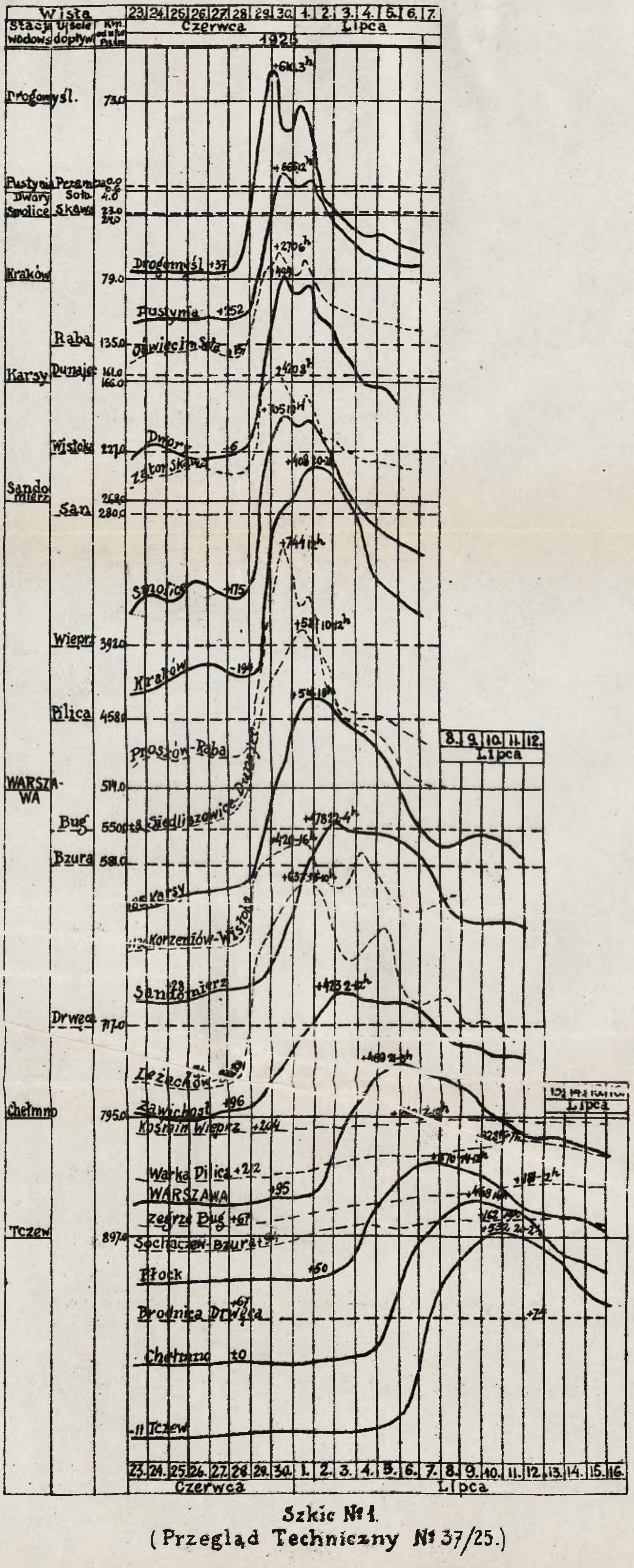
Kanały te położone są nieco bliżej wewnętrznej powierzchni ściany; poziome posiadają przekrój trójkątny i tworzą się z dwuch desek, zbitym pod kątem prostym (rys. 6); pionowe zaś, o wymiarach 12×12 cm., otrzymuje się już podczas ubijania ścian przez zakładanie odpowiednich klocków lub rur drewnianych.

Kanały pionowe wyprowadza się pod podłogę, gdzie kończą się one od klapami (zasuwkami). Kanał górny połączony jest z kominem, w kilku zaś punktach — również z zewnętrznym powietrzem. Miejsca te zakończone są klapami, które winny być otwarte tylko w porze letniej. Przy prawidłowem funkcjonowaniu kanałów ściany szybko wysychają,

pomieszczenie jest dobrze wentylowane, i budynek będzie suchy i ciepły. Jednak osiągnięcie dobrego działania kanałów wymaga dużej umiejętności; często stają się one źródłem niehygieniczności samego budynku. W związku z powyższym objawem niektórzy zalecają otwierać wyjścia kanałów dopiero po zupełnem wyschnięciu ścian.

Ściany opisanego typu dają zupełnie trwałe budynki z niewielkiem osiadaniem, mogą być budowane na nieco słabszym fundamencie i są tak ciepłe, że mogą być stosowane nawet w surowszym klimacie.

Wadą ich jest nieco skomplikowane wykonanie, wymagające ścisłego dozoru.



Szkic №1.
(Przegląd Techniczny № 37/25.)

AKCJA RATOWNICZA SAPERÓW W CZASIE LETNIEJ POWODZI W 1925 R.

Na podstawie materjałów, nadesłanych przez pułki, opracował

Kpt. Biega.

Stan wody na Wiśle podnosi się znacznie dwa razy do roku: na wiosnę, w czasie tajania lodów i śniegów, i w lecie, przed końcem czerwca, w czasie tak zwanej „Świętojanki".

Wiosenny przybór wody bywa groźniejszym w biegu środkowym i dolnym tej rzeki, gdyż tajanie masy śniegów odbywa się tu bardzo szybko i na dużych obszarach dorzecza Wisły, zajmujących przeszło połowę obszaru całej Polski. Dopływy środkowej Wisły, mające przeważnie niskie brzegi, toczą olbrzymie masy wody, występując ze swych brzegów, a nieuregulowane koryto rzeki, sprzyja tworzeniu się zatorów lodowych, zwiększających jeszcze bardziej rozmiary powodzi. W górach natomiast śniegi topnieją znacznie wolniej, pozwalając wodom spłynąć w korytach rzek bez większego występowania wody z brzegów.

Przeciwnie, w lecie, obszar wód Karpackich obfituje w dużą ilość opadów atmosferycznych, które spływają gwałtownie po zboczach górskich i podnoszą nagle poziom wody wiślanej *). Duży przybór wody powoduje wpadanie do Wisły głównej fali wezbrania każdego z jej dopływów właśnie wówczas, gdy przybór, spowodowany przez poprzednie dopływy, osiąga swój punkt kulminacyjny w miejscu wpadania dopływu następnego. W ten sposób fala wezbrania wzrasta stale, w miarę przybywania wody z każdego nowego dopływu. Największy wpływ na wzrost fali odegrywa Dunajec, stanowiący drugi z rzędu po Sanie dopływ w górnym biegu, pod względem na obszaru, z jakiego czerpie swe wody.

Obfite opady atmosferyczne w ciągu czerwca 1925 r., trwające na całym prawie obszarze Karpat, pod koniec tego miesiąca przybrały olbrzymie rozmiary, zarówno pod względem obfitości, jak i gwałtowności, osiągając od 74—280 mm. na dobę; gwałtowne ulewy, jakie nawiedziły obszar prawobrzeżnego dorzecza Wisły również w ostatnich dniach czerwca, trafiając na ziemię, nasyconą ciągłemi deszczami, spowodowały bardzo gwałtowne podniesienie się stanu wody w górzystych dopływach Wisły.

Letni przybór wody na Wiśle w r. 1925 przewyższał zarówno pod względem wysokości wody, jak

---

*) O wezbraniu Wisły w górnym jej biegu decydują przedewszystkiem następujące dopływy:

Soła —	długość biegu	94,3	km.,	powierzchnia dorzecza	1388 km²
Skawa—	„ „	90,4	„	„ „	1151 „
Raba—	„ „	141.7	„	„ „	1527 „
Dunajec—	„ „	243,0	„	„ „	6958 „
Wisłoka—	„ „	166,4	„	„ „	4090 „
San--	„ „	450,0	„	„ „	16870 „

i gwałtowności największy z przyborów, notowanych w ostatniem ćwierćwieczu, a więc od r. 1903.

Szybkość przesuwania się fali wezbrania Wisły i jej dopływów uwidoczniona jest na tablicy, wziętej z „Przeglądu Technicznego“ № 37—r. 1925-ty—szkic 1.

Przewidując klęskę powodzi, ówczesny minister wojny, gen. Sikorski, wydał do wszystkich dowódców korpusów rozkaz, polecający jak najenergiczniejsze zajęcie się akcją ratunkową, na swoim terenie, pomaganie cywilnym władzom administracyjnym przez wysyłanie oddziałów wojskowych, wyposażonych w odpowiedni sprzęt, oraz udzielanie dla powodzian żywności z magazynów wojskowych.

Najwięcej ucierpiały od powodzi tereny korpusów № V, VI i X.

Na alarmujące wieści, dochodzące z górnego brzegu Wisły, D-ca O. K. № V. wysyła do okolic zagrożonych patrole 5 p. sap., pod dowództwem oficerów, zaopatrzone w pontony i pychówki; pierwsze patrole wyruszają 30 czerwca w górę Wisły. Cały pułk staje w pogotowiu; do walki ratowniczej zostają również użyci rezerwiści, odbywający w tym czasie ćwiczenia. Jednakże zapotrzebowanie pomocy ze wszystkich stron jest tak duże, że nie wystarczają już nawet pułkowe zapasy sprzętu wioślarskiego. Na rozkaz Pana Ministra G. Z. I. S. wysyła pośpiesznym transportem 48 jednostek pontonowych z potrzebną ilością wioseł i bosaków do Krakowa, gdzie czekają już na nie zorganizowane zastępy wioślarzy.

Wezbrana fala Wisły niesie na swym grzbiecie okrzyk, wzywający pomocy z coraz to nowych okolic. Przybywają dobrze zorganizowane i obficie zaopatrzone w sprzęt ratowniczy oddziały 4, 6, 10, 7, 8 i 9 p.

sap.*). Wprost z transportów kolejowych udają się poszczególne patrole na zalane wodą obszary; część, ulokowana w koszarach garnizonu krakowskiego, pozostaje wraz z jego załogą w pogotowiu, aby stanąć na każde wezwanie. Załączony szkic № 2 podaje obraz obszaru, objętego powodzią, oraz akcji ratowniczej saperów na terenie O. K. № V i części O. K. № X.

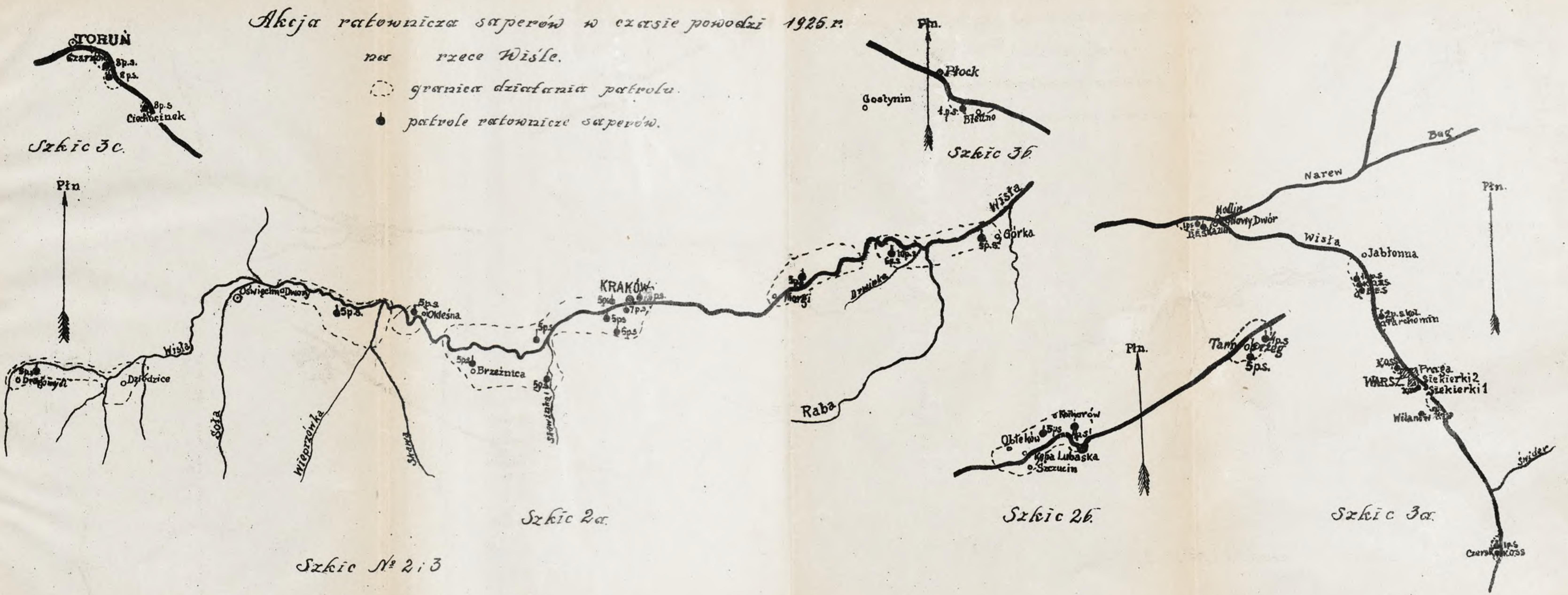
Niezależnie od oddziału, wysłanego do Krakowa, 4 p. sap. organizuje akcję ratowniczą w rejonie Sandomierza i Szczucina, wysyłając cały szereg swych patroli prost z siedziby pułku.

Pułki 6 i 10 działają na Podkarpaciu Wschodniej Małopolski, gdzie wezbrany z powodu długotrwałych i obfitych opadów atmosferycznych Dniestr zalał znaczną przestrzeń.

Przybór Wisły zagrażał również miejscowościom, położonym nad środkowym jej biegiem. Uszkodzone jeszcze na wiosnę 1924 r. wały ochronne nie wszędzie stanowiły dostateczną zasłonę przed masami wody. Do niesienia pomocy zostają użyci saperzy z K. O. S. S. i oddziały 1 p. sap. z Modlina, D. O. K. № I i Komendy Miasta Warszawy, pozostając pod kierownictwem Szefa Inżynierji i Saperów. W pracy tej bierze udział również Bataljon Elektrotechniczny Saperów, 2 p. sap. kol. i garnizon Warszawy. Prowadzona jest praca, mająca na celu wzmocnienie i podniesienie poziomu wałów ochronnych; w okolicach zalanych wodą wojsko przewozi ludność i inwentarz na miejsca bezpieczne, oraz dowozi potrzebną żywność; 1 p. sap. wysyła także patrole w rejonie Modlina, a nawet aż pod Płock; 8 p. sap., po wysłaniu oddziału pogotowia do O. K.

---

*) Pułki wymienione są w tej kolejności, w jakiej przybywały do Krakowa.


Akcja ratownicza saperów w czasie powodzi 1925 r.
na rzece Wiśle.
granica działania patrolu.
patrole ratownicze saperów.
TORUŃ
Ciechocinek
Szkic 3c.
Płock
Gostynin
Szkic 3b.
Narew
Bug
Modlin
Nowy Dwór
Wisła
Jabłonna
Praga
Siekierki 2
Siekierki 1
Wilanów
Świder
Czersk
Szkic 3a.
Płn.
Wisła
Oświęcim
Dwory
Okleśna
Brzeźnica
KRAKÓW
Górka
Raba
Soła
Wieprzówka
Skawa
Skawinka
Dziedzice
Szkic 2a.
Tarnobrzeg
Połaniec
Szczucin
Szkic 2b.
Szkic № 2;3

№ pułku sap.	Stan liczebny:			Sprzęt:			Miejsce pracy:	Czas trwania pracy:	Rodzaj pracy:	Uwagi:
	Ofic.	Podof.	Sap.	Pont-w	Pych-k	Narz. do robót ziemn.				
1.	4/2*)	22	173	6	4	kilkaset	Powiat warszawski grójecki i płocki	3.VII—9.VII	Wzmacnianie i naprawa wałów ochr. Przewóz ludności i inwentarza	Oddział w sile 1—3—32; pracował wspólnie z K.O.S.S.
4.	7/3	17	322	28	26	„	Szczucin, Tarnobrzeg, Sandomierz	30.VI—8.VII	„	Oddział: 1 chor., 2 podof. 43 sap., 20 pychówek —pracuje wspólnie z 5 p. sap.
5.	16	21	251	68	46	„	Teren O. K. № V (według szkicu)	30.VI—5.VII	„	
6.	0/1	3	43	—	—	—	„	2.VII—5.VII	„	Pracował wraz z 5 p. sap. Pozatem 6 p. sap. wysyłał oddziały na Podkarpacie
7.	6	21	196	—	35	Kilkaset	„	3.VII.—5.VII	„	
8.	3	16	164	—	30	„	„	3.VII—5.VII	„	
	3	8	106	24	12	„	Teren O. K. № VIII	6.VII—10.VII	„	
9.	4/1	6	90	—	30	„				Z powodu opóźnienia transportu nie brał udziału w akcji.
10.	2/1	9	84	—	39	„	Szczucin, Tarnobrzeg	2.VII—5.VII	Przewóz ludności i inwentarza, naprawa wałów	
B.E.S.	2	4	36	—	—	—	Powiat warszawski	3.VII—8.VII	Oświetlanie zagrożonych okolic	Współpracuje z 1 p. sap., wysyłając 2 reflektory
K.O.S.S.	4/1	62**)	136	14	14	Kilkadziesiąt	„	2,VII—7.VII	Przewóz ludności i inwentarza, naprawa wałów ochronnych	

*) W mianowniku rubryce oficerów podani są chorążowie.

**) W akcji brało udział 62 podoficerów zawodowych z kursu przeszkolenia dla podof. zaw.

№ V, organizuje pogotowie na swoim terenie, pociągając do pracy plutony pionierów miejscowych pułków piechoty. Szybko posuwająca się fala wezbrania Wisły zalewa również okolice Ciechocinka, dokąd natychmiast śpieszą z pomocą saperzy 8 pułku; mimo środków zapobiegawczych woda przerywa wał ochronny pod Czarnowem, zatapiając kilka wsi. 8 p. sap. lokalizuje przerwę w wale i niesie pomoc zalanym wioskom. (Na szkicu 3-cim uwidoczniona jest akcja ratownicza na terenie O. K. № I i VIII).

Umieszczona poniżej tablica podaje ilość ludzi oraz sprzętu saperskiego, wysłanego przez pułki dla akcji ratowniczej.

Wyjątki z meldunków niektórych dowódców patroli dają nam obraz wytężonej ich pracy:

„Patrol 5 p. sap. pod dtwem por. Chlebowskiego został wysłany 30.VI do pow. Wadowickiego. Akcja ratunkowa rozpoczęła się o godz. 18.45; silny deszcz i rozrzucony charakter wsi w rejonie działania patrolu utrudniały w wysokim stopniu akcję. Z powodu silnie wzbierającej Wisły nastąpiło przerwanie wału ochronnego i zalanie wsi Kaśkowice, w której, dzięki energji patrolu, uratowano kilka osób od niechybnej śmierci. Po ewakuacji zalanych domów, patrol przystąpił do naprawy wału ochronnego oraz mostu drogowego, którego jedno przęsło zostało uszkodzone. Po ukończeniu pracy patrol wraca drogą wodną do Krakowa 4.VII godz. 23.30".

Patrol por. Mondzelewskiego zostaje wysłany 29.VII do Oświęcimia. „Po spuszczeniu pontonów na wodę rozpoczęła się akcja ratunkowa; akcję w wysokim stopniu utrudniały nie sprzyjające warunki, jak ciemna noc, silny wiatr, szybkość prądu 3 — 5 m/sek.,

szeroki wylew Wisły i Soły, dochodzący miejscami do 15 km. i różne przeszkody podwodne.

Dotarcie pontonów do zalanych domów było bardzo trudne z powodu braku świateł oraz krzewów, otaczających domy; mimo tych przeszkód ewakuacja postępowała szybko i sprawnie. Dnia 1.VIII o godz. 1.30 patrol udaje się na ratunek wsi Przeciszów. Ponieważ przestrzeń do przebycia wynosiła 12 km. i była pełna przeszkód podwodnych, grożących rozbiciem pontonów, po przejechaniu 7 km. zarzucono kotwice i czekano brzasku dnia. O 2.30 patrol ruszył w dalszą drogę i przybył do Przeciszowa o 4.15; wobec znacznej odległości od wsi miejsc bezpiecznych, chcąc przyśpieszyć jej ewakuację, dca patrolu zarządza budowę 5 tratw, które wraz z pontonami szybko przeprowadzają ewakuację".

Patrol 5 p. sap., wysłany do Tarnobrzega, pomimo silnych wirów i trwającego przez cały czas pracy silnego deszczu, przeprowadza ewakuację wsi Tuchowiec. Działający w tym samym rejonie ponton-dwojak 4 p. sap. zostaje nawet wciągnięty przez wir i wywrócony; natychmiast spieszą mu z pomocą inne pontony 5 p. sap., ratując ludność cywilną i saperów. Po przeprowadzeniu ewakuacji wsi patrol przystępuje do wzmocnienia wału ochronnego, zagrożonego przerwaniem na długości około 1 km. Wobec braku odpowiedniej liczby saperów, dca patrolu, werbuje ludność cywilną i umacnia zagrożony wał przy pomocy ściętych w pobliżu drzew, kamieni, siana i ziemi i nie dopuszcza do jego przerwania.

Patrol 4 p. sap. przybywa 1.VII do Szczucina, zarekwirowuje natychmiast konie i przewozi pontony do zagrożonych wsi Kępa Lubaska i Oblekon. Pokonawszy silny prąd, pontony przeprawiają się na

prawy brzeg Wisły, niosąc pomoc zalanym wsiom. Po południu gwałtowna burza utrudnia akcję, której jednak z powodu bardzo groźnego położenia ani na chwilę nie można przerwać. W czasie akcji patrol kilkakrotnie ratuje ludzi od śmierci, jak n. p. we wsi Kępa Lubaska, gdzie prąd wody parł na chatę, w której uszkodził dwie ściany, zaś reszta domu pochyliła się, grożąc zawaleniem. Gdy podjechał ponton z obsadą, saperzy ujrzeli pod ścianą starca który resztką sił starał się utrzymać na wystającej desce, na piecu zaś siedziała skulona kobieta. Dzięki przybyciu na czas pontonu obydwoje zostali uratowani.

W rejonie Warszawy akcja ratownicza polegała przeważnie na uzmacnianiu wałów ochronnych i nie dopuszczeniu do przerwania ich przez wezbraną rzekę. Obrazem tej pracy będzie meldunek chor. Wojtasa z K. O. S. S., który prowadził roboty tuż pod Warszawą, w Siekierkach: „Po przybyciu na miejsce zastałem przerwę w wale długości 80—10 m. i wysokości 4 m. od normalnego poziomu terenu; do przerwy dochodzi stare koryto Wisły, głębokości 4—6 m. i szerokości 40—50 m., wypełnione wodą.

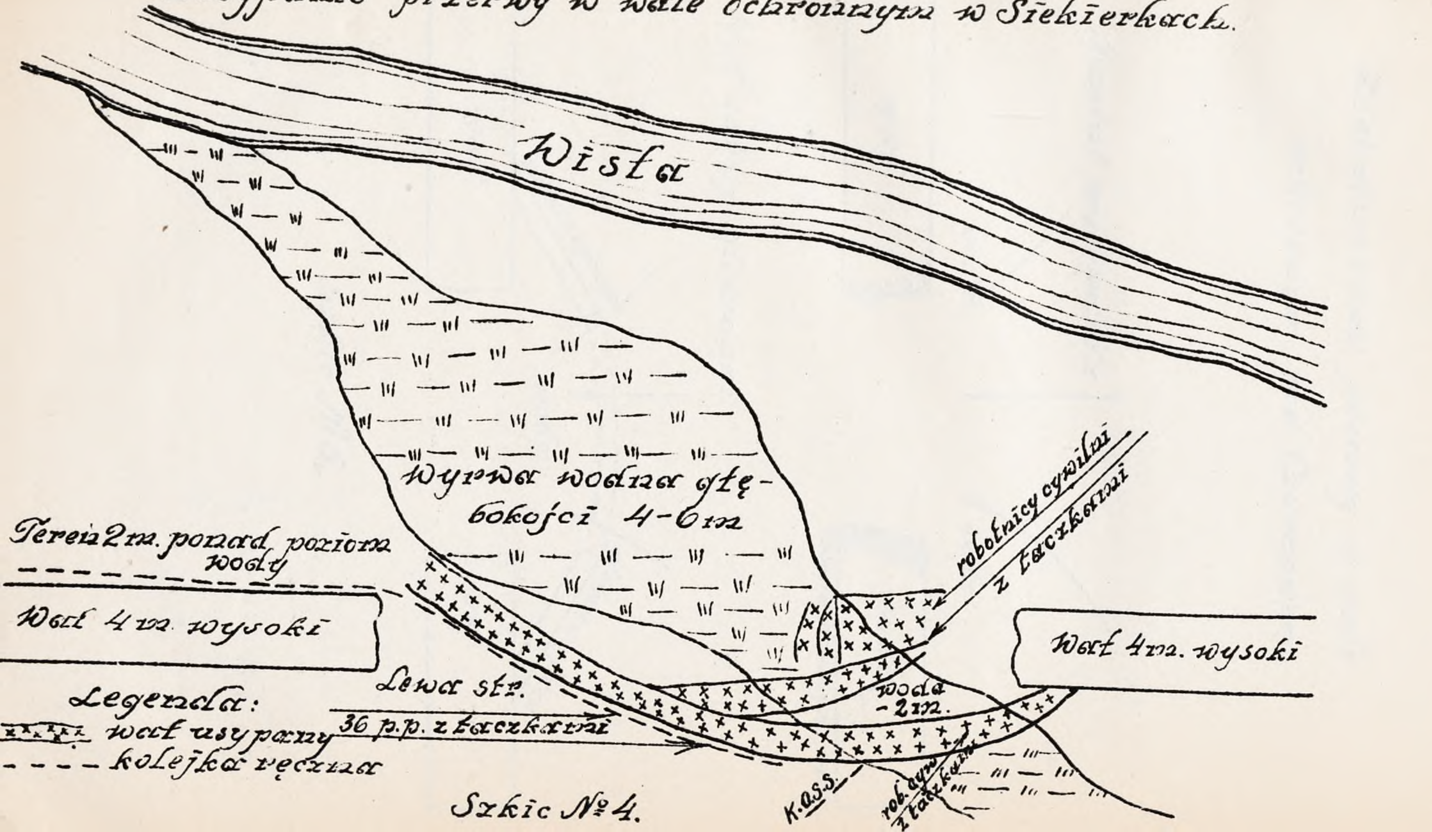
Przy pracy zastałem około 100 robotników cywilnych, sypiących wał od czoła przy pomocy kolejki ręcznej i taczek. Do pomocy przybył pluton pionierów 36 p. p. w sile 1 chor. 54 szer. Zorjentowawszy się w sytuacji, zarządziłem sypanie wału, omijając wyrwę; w ten sposób zyskałem to, że mogłem ustawić tor kolejki równolegle do osi budowanego wału i ziemię z wózków można było sypać wprost na wał. W przerwach, gdy wózki kolejki były ładowane ziemią, szeregowcy 36 p. p. wozili forsownie taczkami ziemię na lewą stronę wału. (Patrz szkic № 4). Zmieniwszy kierunek sypania wału, zarządziłem, aby robotnicy cywilni sypali

intensywnie, przy pomocy taczek, wał od czoła, z prawej strony. Pluton saperów, używając kolejki, zasypywał wodę w wyrwie, dochodzącą do 2.5 m. głębokości. O godz. 14-ej wyrwa została zasypana na wysokość 80 cm. od poziomu, na szerokości 1.50 m.; do godz. 17-ej wał został poszerzony do 2.50 m. Wobec przyboru wody poleciłem podnieść wysokość wału, którą o godz. 18.30 doprowadziłem do 1.60 m. Zapewniwszy umiejscowienie wody poleciłem wzmocnić wał, zwiększając jego szerokość i wysokość“.

Na północ od Warszawy obok wsi Łomianki, Kępa Kełpińska prace nad umacnianiem wału przeprowadzał oddział 1 p. sap. pod d-twem kpt. Sewerina, mając do swej dyspozycji dwa baony piechoty pułków garnizonu warszawskiego. Roboty polegały na podniesieniu i poszerzeniu istniejącego wału, oraz zabezpieczeniu go przed rozmyciem przez umocnienie od strony rzeki faszyną i darniną. Przy pracach nocnych na tym odcinku został użyty reflektor z baonu elektrotechnicznego saperów, ułatwiając nocną obserwację wału ochronnego.

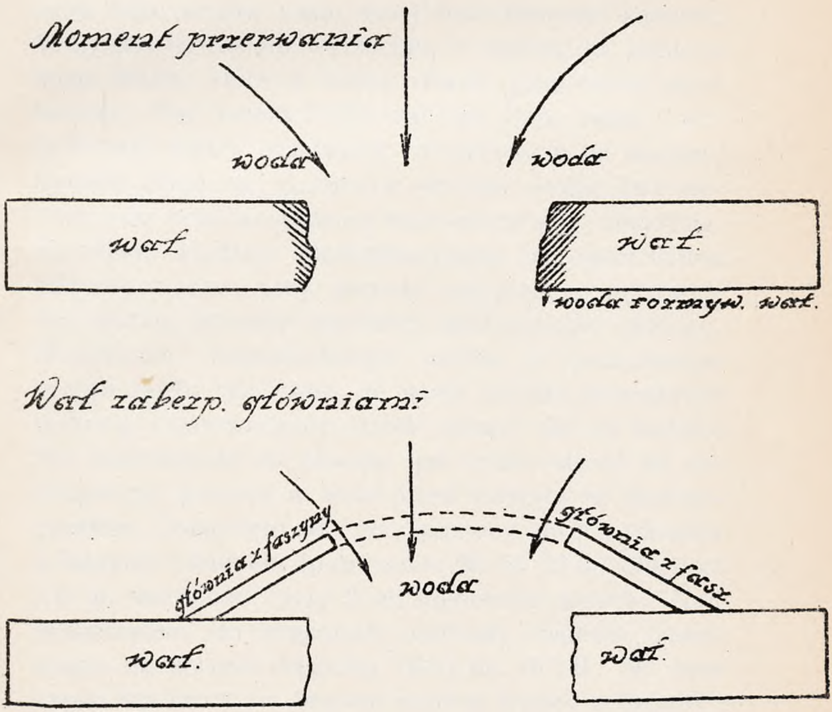
Fala wezbrania Wisły przeszła od Warszawy aż do Ciechocinka, nie wyrządzając po drodze większych szkód. Na terenie O. K. № VIII czekali już w pogotowiu saperzy wraz plutonami pionierów, to też, na wiadomość o groźnej sytuacji pod Czarnowem, pospieszył natychmiast patrol 8 p. sap. Meldunek dcy tego patrolu brzmi: „O godz. 7-ej byłem na miejscu, gdzie stwierdziłem, iż woda przerwała wał wysokości 8 m. na przestrzeni 30 do 40 m. i z wielką siłą wrywa się w dolinę, położoną między wałem a Czarnowem. Różnica poziomu wody między Wisłą a zalaną doliną wynosiła 2,5 m. Na miejscu znajdował się pluton pionierów piechoty, który był bezradny wobec szalejącego żywiołu. Od

Zasypanie przerwy w wale ochronnym w Siekierkach.



Szkic № 4.

Zlokalizowanie przerwy w wale ochronnym pod Czarnowem.



Szkic № 5.

dcy plutonu i ludności miejscowej dowiedziałem się, że na miejscu przerwy znajdowała się automatycznie zamykająca się śluza, która już w dniu poprzednim zaczęła przepuszczać wodę wzdłuż ścian. W tymże dniu o godzinie 20-ej rozpoczęto prace, zapobiegające przerwaniu wału przez wrzucenie do miejsca zagrożonego 6-ciu wozów siana, dużej ilości faszyny i kamieni. Wszystko to zostało wyrzucone w dolinę, nie tamując biegu wody, która z każdą chwilą gwałtownie przybierała. Nad ranem 9.VIII wał nad śluzą osiadł i natychmiast został przerwany. Przybywszy na miejsce, kazałem plutonowi pionierów piechoty zrobić dwa materace do osłonięcia szkarp wału od dalszego rozmycia. Cywilnym władzom administracyjnym zaproponowałem zatkanie przerwy przy pomocy zatopionego przy wejściu statku, któryby umożliwił uszczelnienie przerwy. Ściągnienie odpowiedniego statku z przeciwnego brzegu zajęło tyle czasu, że woda zdołała powiększyć przerwę, i sprowadzony statek okazał się za małym. Nie pozostawało nic innego, jak tylko starać się zabezpieczyć przerwę w wale przed dalszym jej powiększeniem. Osiągnięto to przy pomocy dwuch główien z faszyny i kamieni (patrz szkic № 5) 25 m. długości i 6 m. szerokości (przy 3 m. głębokości wody). Nad wykonaniem ich pracowały oddziały saperów, zmieniając się kolejno do godz. 18-ej dn. 10.VII. W tym czasie wyrównał się poziom wody w Wiśle i w dolinie".

Niezależnie od pracy saperów w pogotowiu stają całe garnizony. Dzielnie pomagają w pracy pułki saperów kolejowych, pionierzy pułków piechoty i szwadrony pionierów dywizyj kawalerji.

Celem zapobieżenia klęsce powodzi na przyszłość należy natychmiast przystąpić do poprawienia uszkodzeń i podniesienia poziomu wałów ochronnych sto-

sownie do wysokości poziomu wody ostatniego przyboru; uregulowania koryta Wisły i jej dopływów, co w znacznym stopniu usunie możność tworzenia się zatorów lodowych i łach piaszczystych, zmieniających stale nurt rzeki; ustanowienia posterunków sygnalizacyjnych, które w czasie przyboru wody będą badać stan wałów ochronnych i sygnalizować w dół rzeki moment posuwania się głównej fali wezbrania; zaopatrzenia zagrożonych osiedli w sprzęt wioślarski i podziału okolic nadbrzeżnych na rejony, przydzielane na stałe oddziałom wojskowym, któreby na pierwsze wezwanie udały się do swych rejonów dla niesienia doraźnej pomocy. Patrole ratownicze winny być zaopatrzone w latarnie i odpowiednią ilość pochodni, co umożliwi akcję ratowniczą w nocy.

Powódź w r. 1925 nawiedziła przeszło 50 gmin, zalewając około 1.200 ha pól uprawnych i pozbawiając blisko 40.000 ludzi dachu nad głową. Jedynie dzięki wytężonej pracy wojskowych oddziałów ratowniczych obeszło się bez ofiar w ludziach, zaś straty w inwentarzu żywym nie były tak duże. Patrole ratownicze pracowały często po trzy doby bez przerwy, stosownie do potrzeby. W rejonie O. K. № V zebrano przeszło 1.200 ludzi z dachów zalanych domostw i drzew, na których szukali oni schronienia, ratując od nieuniknionej śmierci. O ofiarności patroli ratowniczych, które pracowały często z narażeniem własnego życia, świadczy fakt, że, chcąc ratować inwentarz żywy, po przeprowadzonej już ewakuacji ludności, patrole zabierały na pontony-dwojaki po 4 konie, lub 6 krów.

Zupełnie zasłużenie więc otrzymało wojsko szereg pochwał od przełożonych i podziękowań od władz cywilnych. pod adresem całych oddziałów lub kierowników akcji ratowniczej.

Sprawozdania z posiedzeń technicznych.

Chemja na usługach wojny.

Sprawozdanie z odczytu, wygłoszonego w Stowarzyszeniu Techników dnia 12 Lutego przez p. Szczytta, asystenta Uniwersytetu Wileńskiego.

Dzięki olbrzymim postępom techniki wojennej przy równoległym kolosalnym rozwoju przemysłu chemicznego o wygranej decyduje dziś już nie ilość bagnetów, lecz umiejętne zastosowanie zdobyczy nauki czystej i stosowanej.

Stosowanie gazów trujących rozpoczęte w walkach pod Plateą, doszło w potężnym swym rozwoju do pamiętnego ataku z dn. 22 kwietnia 1915 roku.

Klasyfikacja gazów bojowych, przeprowadzona na podstawie ich działania fizjologicznego, przedstawia się następująco:

a) gazy łzawiące (Camit), wywołujące kichanie (Adamit), wymioty (Akroleina);

b) gazy duszące (chlor);

c) gazy trujące (kwas pruski);

d) gazy parząco-żrące.

Omówiwszy szczegółowo właściwości poszczególnych gazów, oraz metody ich stosowania, prelegent pokazał na przezroczach rozmaite środki zaradcze: maski gazowe, ubrania przeciw-yperytowe i t. d.

Powracając do wojny gazowej, stosowanej ostatnio, spotykamy się z atakami falowemi i pociskami trującemi oraz miotaczami min. Pierwsze gazy zastosowali Niemcy.

Następnie prelegent omówił wojnę gazową z punktu widzenia etyki i zakończył swój odczyt, że wojna jest walką o byt, dążącą zgodnie z odwiecznym dążeniem przyrody do doskonalenia się gatunku.

Polityka polskiego przemysłu lotniczego.

Sprawozdanie z odczytu, wygłoszonego w Kole Lotników Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie dnia 24 b. m. przez p. inż. Tułacza.

Prelegent wyszedł z założenia, że przeżywany obecnie powszechny kryzys ekonomiczny jest w znacznej mierze spowodowany przez kolosalne straty, poczynione wojną światową, które zrównały zwycięzców ze zwyciężonemi. Na tym tle występuje zagadnienie wojny przyszłej, polegające na potanieniu środków walki, co można osiągnąć przez należyte wykorzystanie lotnictwa.

Przypuszczając następnie, że traktat w Locarno zapewnił dziesięć lat pokoju, należy zdać sobie sprawę, co w tym okresie można zdziałać w kierunku rozwoju przemysłu lotniczego. Na podstawie doświadczeń wojny światowej, obecnego stanu przemysłu lotniczego oraz danych jego rozwoju można zestawić nastepujące cyfry: Francja za lat dziesięć mogłaby produkować rocznie 100.000 samolotów, Niemcy 60.000 do 70.000,

wliczając w to produkcję fabryk niemieckich, które znajdują się obecnie poza granicami, Anglja 50—60.000, Włochy 45.000, nawet Czechy w krótkim czasie mogą dojść do produkcji 10—15.000.

Nasza polityka przemysłu lotniczego powinna określić cyfrę, do jakiej za lat 10 musi dojść krajowa produkcja lotnicza, opartą na podstawie planów obrony państwa oraz całokształtu życia gospodarczego. Przypuszczając, że będzie ona wynosiła 20.000, cyfra ta jak to widać z porównania z innemi państwami niejest wygórowana, należy się zorjentować, jak przedstawia się ona w budżecie. Wychodząc z założenia, że w czasie pokoju pilot zużywa się w ciągu lat 5-ciu, a minimalna ilość pilotów wynosi 10.000, należy rocznie wyszkolić 2.000 pilotów; rachując, że wyszkolenie pilota kosztuje 10.000, potrzebna na wyszkolenie suma wyniesie 20 miljonów. Do tego należy dodać koszt maszyn szkolnych i treningowych, t. j. 2000 samolotów i silników na 60.000 i 110 miljonów, na inne wydatki, a więc konserwację, budynki, nowe typy aparatów, to łączny budżet roczny wyrazi się cyfrą 250 miljonów.

Należy przytem brać pod uwagę, że zamagazynowanie wielkiej ilości samolotów na wypadek wojny nie rozwiązuje zupełnie zagadnienia jej potrzeb; podczas wojny technika lotnicza zmienia się z ogromną szybkością, występuje konieczność ciągłego remontu, należy więc już przed wojną przygotować ogromne warsztaty pracy, któreby w czasie pokoju zaspakajały względnie małe potrzeby lotnictwa, zaś w czasie wojny mogły się rozwinąć w potężną produkcję bojową. Przyjmując, że specjalny przemysł lotniczy będzie mógł potroić swą wydajność, a będzie to tylko połowa wojennego zapotrzebowania, należy przewidzieć koniecz-

ność wprowadzenia innych gałęzi przemysłu do wytwórni lotniczych. Związana jest z tem ściśle sprawa normalizacji, oraz zastosowanie nowych konstrukcyj do warunków produkcji własnego przemysłu.

Przemysł lotniczy należy oprzeć na zasadach samowystarczalności, polegającej na własnych surowcach. Z tego względu wprowadzenie samolotów duraluminiowych mija się z celem, gdyż uzależnilibyśmy się w zupełności od Niemców. Należy tworzyć typy płatowców, odpowiadające miejscowym warunkom, zachęcać drogą premij i ułatwianiem eksportu własny przemysł lotniczy, i bezwarunkowo powstrzymać się od zakupów zagranicznych.

Polityka lotnicza musi więc jasno postawić sobie cel, do którego dąży i do niego zastosować wszelkie swoje wysiłki.

W dyskusji, która się wywiązała po odczycie, ogromnie szeroko była poruszana sprawa samowystarczalności, kwestja, jakie z tego względu należy stosować materjały dla budowy samolotów: stal czy drzewo, oraz jak zatrudniać przemysł lotniczy w czasie zmniejszonej produkcji pokojowej.

W dyskusji zabierali głos: gen. pil. Zagórski, min. Eberhardt, mjr. Malinowski, inż. Rubowicz oraz przewodniczący zebrania inż. Gnoiński.

Wł. Gl.

BIBLIOGRAFJA.

Bulletin Belge des Sciences Militaires

Marzec, 1926 r.

Operacje armji belgijskiej (dalszy ciąg).

Von Overstracten, mjr. — Bitwa na granicach.

Von Emelen, pułk. — O wychowaniu moralnem wojska.

Ch. Dendal, mjr. — Rola i działalność zebrań parlamentarnych w czasie wojny.

Janstens, mjr. — Jeszcze jedno słowo o organizacji małych jednostek piechoty.

Philippet, kpt. — Pluton armatek 7,6 dla podtrzymania bataljonu czołowego straży przedniej.

Przeglądy.

* * *

Rivista di Artiglieria e Genio.

Grudzień, 1926 r.

Konkurs o nagrodę „Rivista di artiglieria e genio" na rok 1926.

Lorenzo Banazzi, gen. por. — Nekrolog.

Lumbrosso Alberto — Napoleon, jako artylerzysta. Napoleon Buonaparte oficerem artylerji.

Marras Efisjo, mjr. art. S. G.—Działo piechoty.

Guasco Giuseppe, płk. inż. — Łączność bez drutu i kierowanie elektromechaniczne na odległość.

W dalszym ciągu artykułu autor zaznajamia czytelników z systemami radjotelegraficznemi, wykluczającemi podsłuch nieprzyjacielski, a mianowicie z aparatem Hughes-Magni; dalej przedstawia sposoby synchronicznego przesyłania, jak aparat Korna, radjokierunkomierz prof. Artoma, stosowany do kierowania samolotami, podobne systemy angielskie, jak syst. Hilsona i Ewansa, Porresa, Hammonda, syst. franc. Percheron, Chevau i t. d.

Napolitano Aniello, inż. mjr. art. — Orjentacja goniometru w kierunku północy astronomicznej przy pomocy gwiazd.

Secco Gustavo, kpt. art. — Strzelanie pociskami gazowemi i pociskami dymnemi.

Praktyczne rady dla autorów.

Listy do redaktora.

Kronika — W tej rubryce zamieszczona jest pod tytułem „Polska" wzmianka o gąsienicy kpt. Kardaszewicza, przedrukowana z „Militär-Wochenblatt".

Przegląd pism i wydawnictw.

* * *

The Military Engineer.

Styczeń—Luty, 1926 r.

M. A. Mitchel, prof., b. d-ca 2 p. inż. — Prace, wykonane przez 2 pułk inżynieryjny.

a) Pod Chateau Thierry:

1) Pułk został wyznaczony do odwodu dywizji i jednocześnie fortyfikował drugą linję pozycji. Podczas samej bitwy trzy razy był używany, jako piechota. Na ogólny stan pułku 1596 ludzi stracił w zabitych i rannych 559 ludzi.

b) Pod St. Mihiel:

1) Wybudował nowy odcinek drogi na przedpolu, między pozycją francuską a niemiecką;

2) Wyreperował drogę w sferze działań artylerji;

3) Usunął miny niemieckie na przedpolu;

4) Naprawił 10 kilometrów wąskotorowej niemieckiej kolejki podjazdowej;

5) Zreperował koła wozów kolumny amunicyjnej dywizji;

6) Dopomógł artylerji dywizji w przejściu przez przedpole między pozycjami;

7) Naprawił drogę sąsiedniej dywizji;

8) Posłał oddział saperów do przecinania drutów kolczastych podczas natarcia dywizji;

9) Dopomagał czołgom w posuwaniu się podczas ataku na pozycję przeciwnika przez dywizję;

10) Przygotował materjały do reperacji lub odbudowy ciężkiego mostu po zajęciu miejscowości Thiaucourt.

Wszystkie te roboty zostały wykonane przez jeden pułk inżynieryjny w ciągu jednej doby. Autor zaznacza, że prócz wiadomości technicznych, każdy dowódca i nawet szeregowy saperów powinien posiadać duże zdolności organizacyjne i wyszkolenie taktyczne, ażeby w przyszłej wojnie móc podołać wszystkim swoim zadaniom.

Mason M. Patrick, gen. mjr., szef lotnictwa — Próbny kurs lotnictwa wojskowego.

Harry A. Smith, gen. bryg. — Oddział map i planów Sztabu Generalnego.

R. Z. Kinkpatrick — Stosunek seismologji do inżynierji.

Rajmond A. Wheeler, mjr. — Rozmieszczanie wojska na kwaterach.

Harold de Fiske, mjr. — Użycie saperów do walki w charakterze piechoty.

Biorąc pod uwagę, że regulamin służby polowej przewiduje wypadki, kiedy saperzy mogą być użyci, jako piechota do walki na froncie, autor proponuje, aby wojska saperskie otrzymały organizację, uzbrojenie i wyszkolenie taktyczne identyczne z piechotą.

N. M. Hoge, mjr. — Forsowanie rzeki Mense przez 7 pułk inżynierji.

William Bovie — Pomiary ulepszonym teodolitem.

Harry Burges, pułk. — Znaczenie mostów w działaniach wojennych.

Harry Burges, pułk. — Krótki opis historyczny znaczenia mostów w wojnach w czasach starożytnych, średnich i obecnych.

Paul de Kelleter — Znaczenie budulca przy budowie mostów drewnianych.

Samuel M. Felton — Rewiry naszego kolejnictwa.

Franck Homer Fay, mjr. — Organizacja służby łączności na froncie zachodnim w armji amerykańskiej.

T. Jackson, pułk. — Organizacja służby Inżynierji Wojskowej.

Biorąc pod uwagę rozwój techniki wojennej w obecnej dobie, autor uważa, że służba inżynierji winna być zorganizowaną w ten sam sposób, co i służba Sztabu Generalnego.

Szkoła Sztabu Generalnego.

George Whitemore, inż. — Roboty w zakresie budownictwa wodnego.

* * *

Heerestechnik

Luty, 1926 r.

J. W. G. — Niemiecka wystawa samochodowa, Berlin 1925.

Augustin — Postępy w cywilnem budownictwie betonowem.

Buhle — Uwagi o książce płk. Rimailho p. t. „Artylerja polowa".

Hauslian, dr. — Schrony i pomieszczenia przeciwgazowe.

* * *

Wojensko-Technickè Sprawy.

Nr. 1/1926 r.

Kolarzyk, gen. inż. — Praca techniczna w wojsku.

Autor wskazuje ogólne wytyczne, dotyczące studjów i badań technicznych w wojsku, kładąc nacisk na ogólne techniczne przygotowanie personelu, badania nad materjałem, będącym już w użyciu, oraz badania doświadczalne nad do, stosowaniem wynalazków do potrzeb wojska. Kładzie również nacisk na kontakt zakładkw technicznych z wojskiem, który jest głównym warunkiem dobrego ich wyzyskania w czasie wojny. Wydatek, wynoszący 5 do 10% ogólnego kosztu danego sprzętu, przeznaczony wyłącznie na doświadczenia i studja, zawsze się opłaci, dając możność otrzymania najlepszych rezultatów, i jest jedynie oszczędnością. Przy dobrej organizacji współdziałania przemysłu i instytucyj technicznych z wojskiem, jak to było w Niemczech, instytucje cywilne, otrzymując wskazówki i dyrektywy od wyższych władz wojskowych, wykonywały do 90% prób i badań nad uzbrojeniem i sprzętem Daje to możność wypracowania najlepszego materjału przy minimalnych kosztach i wysiłkach.

Kunik, — kpt. dr. — Mała stacja radjotelegraficzna wzór 23 r.

Przeżniczek, kpt.— Plan artyleryjski, zaopatrzony w krzywe, odpowiadające kątom wzniesienia terenu.

Kopetz, gen. -- Uwagi, dotyczące rozwoju i organizacji mostów pojazdowych.

Wskutek masowego użycia artylerji ciężkiej w czasie wojny ruchowej, jak również wobec rozwoju ruchu automobilowego, materjał mostowy, przyjęty przed wojną, jest za lekki, i konieczną jest obecnie budowa mostów, obliczonych na wielkie obciążenia, przy nie zmniejszaniu jednej z najważniej-

szych zalet mostów pojazdowych, a mianowicie ich ruchliwości.

Autor omawia szczegółowo próby, przeprowadzone nad marerjałem typu Birago, które ze względu na to, że materjał ten jest i u nas przyjęty, mogą być ciekawe dla naszego czytelnika.

Zatrzymuje się on głównie nad zagadnieniem nośności podpór pływających, omawiając sposoby ich wzmocnienia, i trudności, zachodzące przy budowy mostów ciężkich.

Doświadczenia te wykazały, że przy typie ciężkiego mostu należy używać pontonów trojaków, których nośność praktyczna, przy szybkości prądu do 2 m., pozwoli na obciążenie 5 tonn na oś samochodu. Obciążenie to musi być zmniejszone, gdy szybkość prądu wzrasta.

Jednak obciążenia, stosowane obecnie, przewyższają czasem 5 tonn na oś, przeto przystąpiono do prób z typami najcięższych mostów.

Przy mostach tych przęsła skrócono z 6,64 na 4,74, wsunięto podpory pośrednie (stałe lub pływające), stąd powstały przedziały 3,32 m.; wznowiona została zabudowa trojaków, liczba belek doprowadzona do 12; na każdy przedział 3,32 m. dane były 2 podciągi. Belki były oczepione kolejno po połowie na podporach, a więc na 10 belek 5 oczepiono na jednej, 5 — na następnej.

Kozły wzmocniono przez ich podwojenie, względnie usztywnienie.

W ten sposób wypracowano 3 typy mostów:

Typ I. Obciążenie maksymalne przy szybkości prądu do 2 m. Posiadał on wstawione trojaki oraz kozły. Przy wyższej szybkości prądu most ten nie jest już dla tego obciążenia dobry.

Typ II. Również wstawiono trojaki i kozły; na skrócone przęsło—2 podciągi; liczba belek — od 8—10 (przy szybkości prądu 1,20 m.

Typ III. Wsunięte trojaki; wszystkie pontony usztywnione belkami, wzdłuż mostu; liczba belek — 12; szybkość prądu — 1,20 m).

Próby te wykazały, że pontony poczwórne pracowały gorzej, niż trojaki.

Naogół materjał dotychczasowy okazał się za lekki, co przy większych obciążeniach powodowało bardzo skompliko-

waną budowę, przeto należy przystąpić do opracowania materjału równie ruchliwego, jak Birago, lecz prostszego przy budowie ciężkich typów. (Dok. nast.).

Gebauer, kpt. — Wyliczenia grafików strzelniczych. Projekt koszar piechoty w Brnie—Żydenicach.

* * *

Wojna i tiechnika.

Nr. 39/1926 r.

S. Pakidow — O małej łopatce piechoty.

N. P. Chomienko — Ujednostajniona kuźnia polowa.

Berzin — Jaki typ lepszy?

Autor omawia próby, czynione nad kładką na pływakach Polańskiego, przeprowadzone na rz. Moskwie. Dotyczyły one zabudowy kładki, polegającej na tem, że grupy po trzy pływaki, na których leżaty deski poprzeczne, zostały połączone żerdziami między sobą, przyczem żerdzie te służyły następnie, jako belki, na które kładzie się pomost.

Zalety tego typu są następujące:

1) Kładka jest bardziej sztywną;

2) Budowa typu tego jest łatwiejsza, przez co wymaga dwa razy krótszego czasu;

3) Zanurzanie się mostu jest bardziej równomierne i znacznie mniejsze, przez co ruch na nim może być bardziej intensywny;

4) Możliwą jest przeprawa ciężkich K. M. na kółkach;

5) Zepsucie jednego pływaka nie wpływa na zmniejszenie użyteczności kładki.

Wadami są:

1) Kładka jest mniej giętka;

2) Jest cokolwiek cięższa.

A. Korolkow, prof. — O badaniu natężeń wewnętrznych w lustrach reflektorów.

G. Serczewski — Tłumaczenie artykułu por. Bużkiewicza z № 9. „Sapera i Inż. Wojsk.“ „Urządze-

nie stanowisk i łączności jednostek reflektorów przeciwlotniczych.„

Tłumacz podaje artykuł ten, jako nader ciekawy, gdyż dotąd żadna literatura nie posiada prac wyczerpujących zagadnienie taktycznego użycia reflektorów oraz wspomina z uznaniem o działalności por. Bużkiewicza.

W. Kołosowski — Malowanie ochronne (maskujące) fortów.

Malowanie maskujące schronów może być trzech rodzai:

1) Mozajka z drobnych plam.
2) Dwie plamy lub pasy.
3) Naśladowanie znajdującego się obok terenu.

Pierwszy sposób ma na celu stworzenie mieszaniny barw, dającej możność osiągnięcia efektu rozpłynięcia się objektu na otaczającem go tle. Jest to naśladowanie przyrody, która w wielu wypadkach daje przykłady podobnego ubarwienia (pantera, lampart, żmija i t. p.)

Drugi sposób ma na celu, jakby podział objektu na nieforemne bryły, zmieniając poniekąd jego kształt. Przyroda daje również przykłady podobnego ubarwienia.

Wreszcie ostatni ma na celu zupełne zlanie objektu z otaczającym terenem.

Jednak samo zabarwienie nie wystarcza, gdyż należy się liczyć z cieniem; to, czego nie spostrzeże oko, z łatwością notuje fotografja, na której zabarwienie sztuczne ma inny odcień, niż naturalne barwy pejzażu.

Autor podaje przykłady wszystkich sposobów barwienia ochronnego, dowodząc, że do malowania ochronnego objektów fortyfikacyjnych najbardziej nadaje się malowanie w wielkie plamy, które bodaj najlepiej maskuje kształty objektów.

Oprócz malowania jednak, niezbędnem jest również takie rozwiązanie konstrukcyjne, żeby dany objekt kształtem swym nie narusał całości krajobrazu. Dla uniknięcia cieni trzeba, by masa fortu stanowiła masyw niski, a więc płaską piramidę lub kopułę.

Dobre rozwiązanie problemu malowania ochronnego, dają forty w Dalmacji, gdzie dość duże objekty nie były często dostrzegalne nawet z odległości 20 m.

P. Slesarenko — Kilka danych o malowaniu ochronnem.

Autor daje kilka przykładów obliczenia marerjałów i organizacji pracy przy barwieniu maskującem.

A. Truchaczew — Rola techniki budowlanej w obronie przeciwlotniczej miast.

Autor zajmuje się dość ważnym zagadnieniem obrony przeciwlotniczej wielkich ośrodków populacyjnych, uważając że najpoważniejszym krokiem w tej dziedzinie jest budowa kolei podziemnych, dających możność ewakuacji zagrożonych lub zniszczonych dzielnic i mogących służyć za ośrodek rozwoju miast podziemnych pod warunkiem, że będą głęboko budowane. Jak dowodzi, autor kolej podziemna jest przedsiębiorstwem zyskownem a stosunkowo duże sumy, jakie pochłania, z łatwością się amortyzują: stwarza ona możność najlepszego ukrycia instytucyj i ludności wielkich miast od inwazyj lotniczych.

W dziale bibljografji obszernie omówione są №№ 8 i 9 „Sapera i Inżyniera Wojskowego", przyczem są podane szczegółowe sprawozdania z artykułów:

Mjr. Skąpskiego „Opis wysadzenia mostu kamiennego Paradczyn."

Mjr. szt. gen. Mitschke rozwiązanie zadania fortyfikacji.

Kpt. Kleczke „Historja organizacji pruskiego korpusu inżynierów i pionierów".

Kpt. Trussa „O zwijaniu drutu kolczastego, otrzymanego z rozbiórki dawnych umocnień".

Por. Bużkiewicza „Urządzenie stanowiska i łączności jednostek reflektorów przeciwlotniczych".

Mjra Czarneckiego i por. Massalskiego „Przejście 2 górskiej brygady piechoty przez Niemen pod Komotowem w 1920 r."

* * *

Bellona.

Styczeń — 1926. — Zeszyt 1.

Rutkowski, mjr. S. G. — Wyszkolenie w batal-jonie piechoty.

Stebłowski, mjr. S. G. — Zwalczanie kawalerji zapomocą lotnictwa w świetle doświadczeń rosyjskiej wojny domowej.

Chrząstowski, rtm. S. G. — Zasady natarcia wielkich jednostek kawalerji.

Empe: — Zagadnienia programowości pracy w lotnictwie.

Kronika wojskowa państw obcych.

Przegląd broni i służb oraz ogólnych zagadnień wojskowych.

Przegląd miesięczny.

Sprawozdania.

Dodatek „Komunikat bibljograficzny".

* * *

Przegląd Techniczny

Nr. 7/1926 r.

Kuczewski Władysław, inż. metalurg. — Nierdzewiejące tworzywa żelazne.

Śmigielski J. inż. — Organizacja pracy i jej wyniki w jednej z polskich wytwórni mechanicznych.

W sprawie naszych wyższych uczelni technicznych: zdania p. Rektora Polit. Warszawskiej, prof. Cz. Skotnickiego; uwagi p. prof. E. P. Geislera; naukowa organizacja pracy a szkolnictwo, dr. inż. Br. Biegeleisen.

Ze stowarzyszeń technicznych.

Kronika.

Nr. 8/1926 r.

Czochralski J. inż. — Struktura metali i jej znaczenie w odlewnictwie.

Rogiński A. prof. — Międzynarodowa Konferencja Normalizacyjna w Zurychu.

Berkiewicz J. inż. — Nowa linja kolejowa od Kutna do Płocka.

Rothert, prof. dr. inż. — Organizacja warsztatów kolejowych.

Ze stowarzyszeń technicznych.

Kronika.

Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

* * *

Przegląd Elektrotechniczny wraz z „Przeglądem Radjotechnicznym"

Nr. 4/1926 r.

Dobrski, mjr. inż. — Łącznice automatyczne systemu rotacyjnego.

Mazur St. inż. — Elektryczne badania górotworów.

Cz. Tad. — W sprawie dozoru elektycznego.

Groszkowski, kpt. inż. — Lampa katodowa trójelektrodowa z zakrótką siatką.

Radjotelegrafja falami krótkiemi.

Wiadomości techniczne.

Referaty.

Bibljografja.

* * *

Czasopismo Techniczne

Nr. 3/1926 r.

Bratro Emil, inż. — Budownictwo Państwowe na tle sanacji gospodarczej.

Grabowski L. dr. — O metodzie, podanej przez Krügera, zapomocą której spostrzeżenia zagwarantowane wyrównywa się wedle dwu kolejnych grup warunków; i o geometrycznej interpretacji istoty tej metody.

Korsak K. inż. — Wpływ doboru liny wyciągowej na obniżenie kosztów eksploatacji ropy naftowej.

Hauswald E. prof. — Ilość godzin pracy w roku.
Wiadomości z literatury technicznej.
Recenzje i krytyki.
Bibljografja.
Różne sprawy.
Sprawy Towarzystwa.

Nr. 4/1926 r.

Rapaczyński Marjan, inż. — Opis wykonanych mostów (w obrębie O. D. R. P. Lwów): w Lisku, Postołowie, Tarnawie Doln., Dąbrówce i Ustrzykach Dolnych.

Langród A. dr. inż. — Uwagi do normalizacji wzorców dla prób na rozciąganie.

Tillinger T. inż. — Uwagi o mechanicznem pogłębianiu rzek w Polsce.

Hauswald E. prof. — Paradoks bilansu handlowego.

Roboty meljoracyjne na Polesiu.
Wiadomości z literatury technicznej.
Recenzje i krytyki.
Bibljografja.
Różne sprawy.
Sprawy Towarzystwa.

* * *

Przegląd Mierniczy

Nr. 2/1926 r.

Kucharzewski F. prof. inż. — Historja miernictwa polskiego (c. d.)

K. — W rocznicę zgonu Stanisława Staszica.

Sawicki K. inż. — Kilka uwag o projekcie przepisów pomiarowych Ministerstwa Robót Publicznych.

Niedzielski T. inż. — Wytyczne ogólnej instrukcji pomiarowej.

Kolanowski W. inż.—Rzuty kartograficzne (c. d.).

* * *

Lot Polski.

Nr. 1/1926 r.

Pomniki lotniczej chwały.

Niszczenie owadów zapomocą samolotów.

Jaskołd — Korsykańskie loty Thoret'a.

Nasza ankieta: Drzewo czy metal?

Zet—Wu: Wystawy lotnicze.

Komitet dziewięciu.

Konkurs płatowców.

Zjazd prasy lotniczej.

Kronika międzynarodowa.

Nr. 2/1926 r.

Wielkie przeloty powietrzne.

Łapiński Cz. ppłk. pil. — Odysseja Rodgersa na wodach Pacyfiku.

Falkiewicz Jerzy — XIX Salon Samochodowy w Brukseli (oddział lotniczy).

Relidzyński Józef — Rzeźba polska — lotnictwu.

St. K. — Busola słoneczna.

Gryżewski Tadeusz — Aero filatelistyka.

Kronika międzynarodowa.

* * *

Wołyńskie Wiadomości Techniczne.

Nr. 1/1926 r.

Muszyński St. inż. mjr. — Organizacja przedsiębiorstw przemysłowych.

W sprawie budownictwa z pustaków betonowych na Wołyniu.

Przegląd czasopism technicznych.

Kronika techniczna.

Nr. 2/1926 r.

Muszyński St. inż. mjr. — Organizacja przedsiębiorstw przemysłowych.

Woźniesieński A. inż. — Notatki o żelbetnictwie we Francji.

Przegląd czasopism technicznych.

Kronika techniczna.

* * *

Życie Techniczne.

Nr. 1/1926 r.

Rzepecki Zbigniew, inż. — O życiu technickiem.

Szerszeń St. asystent P. L. — Nauka w Politenhnice Lwowskiej w świetle cyfr.

Zaczyński E. asystent P. L. — O kontroli efektu pracy studentów Politechniki.

Mściwujewski, inż. arch. — Współczesna twórczość architektoniczna w Polsce.

Lerski M. inż. — Granica rozwozu materjałów drogowych.

Nowotny, stud. wydz. mech. — Moc silnika dla płatowca sportowego.

Korasiewicz, stud. wydz. mech. — Podwozie samochodu.

Potyrala A. stud. pol. gdańsk. — Rozwój silników okrętowych.

* * *

Przegląd Górniczo-Hutniczy.

Nr. 1/1926 r.

Dąbrowski Franciszek, inż. — Pompa „Mamut".

Prot, inż. — Krótki zarys własności i działania materjałów wybuchowych.

Nr. 2/1926 r.

Feszczenko-Czopiński, prof. — Samoulepszenie podczas starzenia (Ulepszanie samoczynne).

Witte, dr. — Materjały wybuchowe, najczęściej używane w polskim górnictwie węglowem.

Wiadomości o nowych geofizycznych metodach poszukiwań górniczych. Według artykułu docenta prywatnego dr. *B. Gutenberga* z Darmstadt'u w zeszycie 1—3 czasopisma: „Internationale Bergwirtschaft".

Nr. 3/1926 r.

Samsonowicz Jan — O eksploatacji skał piaskowcowych i wapiennych we wschodniej części gór Świętokrzyskich.

Barcikowski Janusz, inż. — Środki zapalcze w górnictwie.

Radżwicki Kazimierz, inż. — Wybór pieca elektrycznago.

* * *

Radjo Amator.

Nr. 1/1926 r.

Odyniec Stanisław — O prawa dla polskich nadawców.

Stępowski Marjan, dr.— „Radjo-Szkoła" im. Hansa Bredowa w Hamburgu.

T. R. — Odbiornik Hoyt'a P/g „Rodjo-Nefs".

T. R. — Tajemnica fadingu P/g G. W. Picardd'a.

Odyniec Janusz — Obliczania transformatorów małej częstotliwości.

A. O. — Czechosłowacka radjotelegrafja i radjotelefonja.

Sypniewski Stanisław — Neutrodyna.

Odyniec Janusz — Istota procesów psychnicznych pod kątem widzenia radjoamatora.

J. O. — Wzmaczniacz średniej częstotliwości.

S. R. —Technika nadawania i odbioru alfabetu Morse'a.

DZIAŁ URZĘDOWY.

Departament V Wojsk Technicznych.

Korp. Ofic. Inż. i Sap.

Otrzymał złoty krzyż zasługi:

Płk. *Hickiewicz Ludwik* (Dz. P. 12).

Otrzymał stopień:

Majora: ś. p. kpt. inż. *Ziemski Marceli* (Dz. P. 11).

Powołany do egzaminu wstępnego warunkowo:

Do Wyższej Szk. Int. na kurs normalny 1926/28 kpt. *Jędraszko Roman* b. masz. (Dz. P. 11).

Przydzieleni:

Kpt. *Cypryszewski Stanisław* Kadra Korp. Ofic. Inż i Sap. z O. S. Sap. O. K. II do S. W. Techn. O. K. II—kpt. *Sałatko-Petryszcze Antoni* Kadra Korp. Ofic. Inż. i Sap. S. W. Techn. O. K. II—do O. S. Sap. O. K. II—(obaj Dz. P. 11).

Korp. Ofic. Sap. Kol.

Przydzielony:

Mjr. *Engel Franciszek Marjan* 1 p. sap. Kol. do Kier. Warszt. Sap. Kol. (Dz. P. 11).

ADRES KOMITETU REDAKCYJNEGO:

Warszawa, ul. Nowowiejska, gmach Ministerstwa Spraw Wojskowych, Dep. V. M. S. Wojsk.

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI:

Nowowiejska 54. — Oficerska Szkoła Inżynierji — Budynek H.—tel. „282-72—Redakcja".

Konto P. K. O. № 4066.

PRZEDPŁATA:

Na kwartał 1-szy . .	6 Zł.
Zeszyt pojedyńczy .	2 Złote

ZAGRANICĄ:

Kwartalnie . .	8 fr. szwajc.
Par trimestre . .	8 fr. S.

CENA OGŁOSZEŃ:

III i IV strona okładki po 200 zł.

przed tekstem i w środku zeszytu:

jednorazowe	1/1 str. . .	120 Zł.
"	1/2 " . . .	65 "
"	1/4 " . . .	40 "

Za tekstem:

jednorazowe	1/1 . .	100 "
"	1/2 . .	55 "
"	1/4 . .	30 "

Honorarja autorskie wynoszą do 4 złotych za stronę.
Redakcja rękopisów nie zwraca.

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedyńczych w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej we wszystkich większych księgarniach i kjoskach.

Tłoczono w Druk. „Sapera i Inżyniera Wojskowego".